8

ARCHIV

FÜR

AUGEN- UND OHRENHEILKUNDE.

HERAUSGEGEBEN

IN DEUTSCHER UND ENGLISCHER SPRACHE

VON

PROF. DR. H. KNAPP
IN NEW-YORK

UND

PROF. DR. S. MOOS
IN HEIDELBERG.

ERSTER BAND.

ZWEITE ABTHEILUNG.

MIT

2 FARBENBLÄTTERN, 2 TAFELN UND 29 HOLZSCHNITTEN.

CARLSRUHE.

CHR. FR. MÜLLER'SCHE HOFBUCHHANDLUNG.

NEW-YORK: WILLIAM WOOD & CO.

1870.

Inhalt.

1.

Zur Pathologie des Glaskörpers.

Von Dr. Hermann Pagenstecher in Wiesbaden.

I. Die Frage der Glaskörper-Entzündung.

Da die Ansicht über den normalen Bau des Glaskörpers von jeher Gegenstand eifriger Discussion gewesen ist, und da, wie es scheint, die verschiedensten Untersuchungen noch nicht zu einem endgiltigen Abschlusse geführt haben, so konnte es wohl nur als eine natürliche Folge betrachtet werden, wenn auch in Bezug auf die pathologischen Vorgänge sich bis jetzt die auffallendsten Meinungsdifferenzen geltend machten. Es wurden hier nicht allein Fragen erörtert, die nur auf minder wichtige Umstände Bezug hatten, nein es handelte sich sogar um solche, die die ganze Anschauung der pathologischen Veränderungen desselben in ein anderes Licht setzen mussten. So beschäftigten sich in Betreff der Frage der Glaskörper-Entzündung die verschiedensten Untersuchungen nicht allein damit, darzuthun, wie, d. h. aus welchen zelligen Elementen, sich die Entzündungsproducte entwickelten, sondern sie bemühten sich sogar, zu beweisen, dass der Glaskörper überhaupt einer Entzündung nicht fähig sei.

Letztere früher von Stellwag und im Jahre 1860 auch von Ritter*) vertheidigte Ansicht wurde allerdings alsbald in den Hintergrund gedrängt. Die vielfach citirten Arbeiten von C. O. Weber**), die Abhandlung von Coccius***) und die klinischen Beiträge, die von den verschiedensten Seiten geliefert wurden, schienen die Möglichkeit des Zustandekommens einer selbst-

*) v. Gräfe's Archiv f. Ophthal., Band VIII. I.

**) Virchow's Archiv, Band XVI. und XIX.

***) Ueber das Gewebe und die Entzündung des menschlichen Glaskörpers. Leipzig. 1860.

ständigen Hyalitis mit Ausgang in Eiterung völlig zu beweisen. Man glaubte sich von einer bindegewebigen Structur oder doch wenigstens von der Existenz von Zellen, aus denen Eiterkörperchen hervorgehen könnten, überzeugt zu haben. Diese Ansicht wurde alsbald eine so allgemeine, dass, als im Jahre 1864 die Frage auf dem Pariser Congress zur Tagesordnung kam, sich die bedeutendsten anwesenden Fachmänner ganz in diesem Sinne aussprachen. Auch Iwanoff konnte damals nach seinen Untersuchungen über normale und pathologische Anatomie des Auges nur zu bestätigenden Resultaten gelangen. So kam es, dass man die Frage der Hauptsache nach für erledigt betrachtete, und dass man dieselbe noch bis zum heutigen Tage in allen Lehrbüchern auf diese Weise schildert.

Auch die im Jahre 1867 von Cohnheim aufgestellte Entzündungstheorie, die doch in erster Linie ihren Einfluss auf die Pathologie des Glaskörpers hätte ausdehnen sollen, zumal wir es hier mit einem völlig gefäss- und nervenlosen Gebilde zu thun haben, hat, wie es scheint, der herrschenden Lehre keinen wesentlichen Eintrag thun können. Nur Iwanoff stellte mit Rücksicht auf die Cohnheim'schen Resultate Experimente mit Fröschen an. Er spritzte denselben färbende Substanzen in die Lymphsäcke ein und fand dann nach einer künstlich hervorgerufenen Hyalitis die Eiterzellen mit Farbmolecülen angefüllt. Hieraus schliesst er, dass der Eiter nicht aus den Zellen des Gewebes, sondern aus dem Blute stammt.*)

Auch Berlin**) hat bei seinen Untersuchungen über den Gang der fremden Körper im Glaskörper die Cohnheim'sche Lehre berücksichtigt, und, nachdem er vorher eine für dieselbe günstige Hypothese umgestossen, doch schliesslich die Ansicht ausgesprochen, dass die Zellen des Glaskörpers resp. der Hyaloidea an der Eiterproduction einen Antheil nehmen. Wohl die neueste Untersuchung über diesen Gegenstand entnehme ich einem Referat des Centralblatts für die medizinischen Wissenschaften 1869 Nr. 13 über die Abhandlung von C. A. Blix, Studier öfver Glaskroppen, Stockholm Medicinskt Arch. IV. No. 4. Verfasser erörtert zuerst den normalen Bau des Glaskörpers und findet,

*) Nach den neuesten Beobachtungen von Reitz in Wien, der nach ähnlichen Versuchen dieselben Farbmolecüle, sowohl in den zelligen Elementen, als auch die Intercellularsubstanz nachwies, wäre allerdings der Beweiskraft dieser Versuche ein grosser Eintrag gethan.

**) v. Gräfe's Archiv für Ophthal., Band XIV.

dass derselbe keine Structur und keine anderen Elemente, als wandernde ein- oder mehrkernige Zellen mit amöboider Bewegung habe; auf entzündungserregende Reize soll gerade wie bei der Cornea die Einwanderung der weissen Blutkörperchen von den gefässhaltigen umgebenden Geweben stattfinden.

Die jetzt fast allgemein giltige Annahme der selbstständigen Hyalitis, ebenso wie die Annahme der Bildung der Eiterkörperchen aus den Glaskörperzellen, stützt sich im Wesentlichen auf die Resultate der Untersuchungen von C. O. Weber.

Letztere wurden vorzüglich durch Experimente an Thieren gewonnen. Prüft man dieselben etwas genauer, so wird man schwerlich zu dem Schlusse kommen können, der damals daraus gezogen wurde. Meiner Ansicht nach wenigstens lässt sich aus ihnen nur folgern, dass man im Glaskörper eben Entzündungsproducte finden kann; die Frage, ob dieselben wirklich darin entstanden, vom Glaskörpergewebe selbst geliefert seien, ist eine andere. Oder kann man, nachdem man dem Auge eine grosse Wunde beigebracht, in diese reizende Substanzen eingespritzt und Fremdkörper hineingebracht, oder den Glaskörper zum grösseren oder kleineren Theil ausgequetscht und hierdurch Sclera, Chorioidea und Retina in nicht unbedeutendem Grad mit verletzt hat, aus der nachfolgenden Panophthalmitis einen Schluss auf die selbstständige entzündliche Reaction des Glaskörpers machen? Die Mitleidenschaft, in welche die anderen Organe gezogen werden, ist doch zu gross, als dass man sie unberücksichtigt lassen könnte.

Ein ähnlicher Vorwurf trifft auch die Versuche von Ritter; es gelangt dieser jedoch zu einem anderen Resultat, und, wie es scheint, einfach aus dem Grunde, weil seiner Meinung nach im Glaskörper und der Retina Elemente fehlen, aus denen Eiterkörperchen entstehen können.

Bei dem jetzigen Standpunkte der Lehre von der Entzündung musste es sich darum handeln, unabhängig von den übrigen Organen eine Entzündung resp. Eiterung des Glaskörpers hervorzurufen, oder im anderen Falle die Unfähigkeit des Glaskörpers, selbstständig in Eiterung überzugehen, zu beweisen.

Zu diesem Zwecke stellte ich Experimente an Kaninchen an, indem ich denselben Fremdkörper, die verschieden stark reizten, in den Glaskörper einbrachte. Bekanntlich reagirt jedes entzündungsfähige Gewebe auf den durch Fremdkörper hervorgebrachten Reiz auf zweierlei Weise, entweder bedingt er Ent-

zündung mit Ausgang in Eiterung, oder derselbe wird durch eine bindegewebige Wucherung abgekapselt. Die Mächtigkeit des Reizes spielt hierbei natürlich eine grosse Rolle; aber selbst auf den geringen Reiz, den geronnenes Hühnereierweiss unter die Haut gebracht, ausübt, antwortet das umgebende Gewebe durch die Bildung einer, wenn auch sehr dünnen Bindegewebskapsel.

Würde es daher gelingen, durch einen inmitten des Glaskörpers gelegenen Fremdkörper eine entzündliche Reaction, sei es nun eine Eiterung oder die Bildung einer bindegewebigen Kapsel, die in keinem nachweisbaren Zusammenhang mit den umgebenden Membranen steht, zu erzeugen, so wäre hierdurch die Entzündungsfähigkeit desselben bewiesen. Bringt dagegen der Fremdkörper keine irgendwie nachweisbare Veränderung zu Stande, so wird man auch eine selbstständige Entzündungsfähigkeit völlig ausschliessen müssen. Letzteres negatives Resultat würde ungleich beweisender sein, als das entgegengesetzte, da man gegen dieses vielleicht immer noch den Einwand erheben könnte, dass die Eiterkörperchen längs des Wundkanals aus den gefässhaltigen Partien dahin ausgewandert seien.

Letzterer Umstand ist es gerade, welcher die Untersuchung auf experimentellem Wege so sehr erschwert und gar leicht die Quelle zu den verschiedensten Täuschungen abgibt. Könnte man einen Fremdkörper oder einen sonstigen Reiz inmitten des Glaskörpers ohne jegliche Verletzung der umhüllenden Membranen hineinbringen, so wäre die Lösung der Frage alsbald entschieden; doch da uns dieses nicht zu Gebote steht, so müssen wir vor Allem zu erreichen suchen, dass erstens der Fremdkörper frei inmitten des Glaskörpers liegt, und zweitens eine möglichst geringe Verletzung der umhüllenden Membranen bei gleichzeitig starker Reizung des Glaskörpers zu Stande kommt.

Donders suchte auf eine sehr sinnreiche Weise dies dadurch zu erreichen, dass er einen Gummifaden durch's Auge zog, anspannte und dann zu gleicher Zeit an beiden Seiten abschnitt, so dass der dazwischen liegende Theil im Glaskörper selbst zusammenschnurrte. In Zehender's klinischen Monatsblättern 1864 pag. 323 findet sich die Angabe, dass um solche Körper sich eine umschriebene Eiterung ohne Zusammenhang mit den umgebenden Membranen bildet. Leider sind weitere Mittheilungen in Betreff dieses Punktes, speciell die Sectionsbefunde, nicht erschienen.

Die Methode, deren ich mich bediente, war folgende: Eine äusserst scharfe, feine Canüle einer Pravaz'schen Spritze wurde

mit einem Reizmittel von vorn geladen; alsdann bis in die Mitte des Glaskörpers eingestochen und ihr Inhalt durch einen feinen Draht ausgestossen. Die Länge des Fremdkörpers (Drahtstück, Glasröhren etc.) betrug durchschnittlich 5—7 Mm.

Zu berücksichtigen ist bei dieser Operation, dass keine Verletzung der hinteren Kapsel oder der gegenüberliegenden Bulbuswand stattfindet, und dass man ferner vor dem Ausziehen der Canüle eine leichte Senkung mit derselben macht, um sie im Glaskörper selbst von dem Corpus alienum zu entfernen. Vernachlässigt man den letzteren Umstand, so ereignet es sich nicht selten, dass der Fremdkörper, wahrscheinlich in Folge des intraoculären Druckes, die Richtung der Nadel folgt und dann entweder mit der Bulbuswand in Berührung kommt, oder theilweise wieder in den Wundkanal der Umhüllungsmembranen eindringt; ja zweimal passirte es mir, dass derselbe wieder direct aus der Wunde hervorsprang und sich unter der Conjunctiva bulbi verbarg. Aber auch trotz dieser Vorsichtsmassregeln kommt es nur allzu häufig vor, dass das Corpus alienum beim Ausziehen der Canüle, oder manchmal auch erst nach Ablauf einiger Zeit bei einer plötzlichen Bewegung des Auges, in der Richtung des Stichkanals seine ursprüngliche Lage ändert und dann mit den den Glaskörper umhüllenden Membranen in Berührung kommt.

Um das Verhalten des Corpus vitreum gegenüber einem starken Reizmittel sowohl ophthalmoskopisch zu beobachten, als auch später nach der Section mikroskopisch zu controliren, modifizirte ich meine Versuche folgendermassen. Ein kleines Lymphröhrchen wurde fast ganz mit Crotonöl gefüllt und, damit bei der Einführung desselben sich der Inhalt nicht entleere, an seinem oberen Ende mit Wachs zugestopft; alsdann wurde dasselbe in die Canüle einer Pravaz'schen Spritze von vorn eingeführt und auf die oben beschriebene Weise in den Glaskörper gebracht. Letzterer wird hierdurch natürlich mit dem Crotonöl an dem unteren Ende des Röhrchens in Berührung kommen müssen, und man kann dann ophthalmoskopisch die hier eintretenden Veränderungen genau verfolgen.

War das Röhrchen nicht in seiner ganzen Ausdehnung angefüllt, so findet man direct nach dem Einbringen desselben gewöhnlich eine Schichte Luft zwischen beiden Flüssigkeiten. Diese wird jedoch baldigst resorbirt und hindert somit nicht den directen Contact derselben. Nach der Section lassen sich dann die im

Röhrchen vorgegangenen Veränderungen ganz gut mit System 5 und 7 (Schieck & Sohn) untersuchen.

Der Einstich mit der Canüle konnte natürlich nur entweder durch die Sklera oder von vorn durch die Cornea stattfinden. Ich zog in den meisten Experimenten die erstere Art vor, und zwar als am bequemsten von oben; bei letzterer bringt die Verletzung der Cornea, das Abfliessen des Humor aqueus, das Austreten der Linsenmasse und die Reizung des Corpus ciliare bei dem Durchstechen der Linse zu grosse Uebelstände mit sich, als dass die Reinheit des Versuchs hierdurch nicht wesentlich beinträchtigt würde; hierzu kommt ferner noch die Unmöglichkeit der Controle durch die ophthalmoskopische Untersuchung. Nur in einem Falle unter vielen konnte ich den Versuch als gelungen ansehen.

Man könnte daran denken, die Linse vorher zu extrahiren und nach vollendeter Wundheilung den Fremdkörper dann durch die Cornea einzuführen; doch, da ich mir auch von diesem Experimente nicht viel versprach, habe ich es in Anbetracht der Reinheit der Resultate, die ich durch meine andere Methode erzielte, anzustellen unterlassen.

In den nachfolgenden Experimenten werde ich die Erfolge der ophthalmoskopischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen einzeln vorführen. Die allgemeinen Schlüsse, die sich mir daraus ergeben, werde ich denselben folgen lassen.

Bevor ich jedoch zu diesem übergehe, halte ich es für unumgänglich nothwendig, die Anschauung, welche ich durch meine Untersuchungen über den normalen Bau des Glaskörpers, vorzüglich beim Kaninchen, gewonnen habe, vorerst mitzutheilen.

Ich glaube, ich kann mir ersparen, die einzelnen Meinungsdifferenzen der vorzüglichsten Forscher über den Bau des Glaskörpers hier vorzuführen. Ich verweise in Bezug hierauf auf die Abhandlung Iwanoff's (v. Gräfe's Archiv, Band XI. 1.).

Meine Untersuchungen bestimmen mich, in der Hauptsache der Ansicht des ebengenannten Forschers beizutreten. Die Richtigkeit der Schilderung der einzelnen Zellenformen und die Genauigkeit der Abbildungen ist meiner Meinung nach nicht anzutasten. Nur einen Punkt möchte ich modificirt wissen, der allerdings für die Deutung der einzelnen Elemente nicht gleichgiltig ist. Es betrifft dieses die Eintheilung der Zellen in drei Arten, nämlich runde Zellen ohne Ausläufer mit einem oder zwei Kernen versehen, stern- und spindelförmige Zellen und endlich sogenannte Physaliphoren.

Meine Untersuchungen berechtigen mich zu dem Schlusse, dass diese auf eine Zellenform reducirt werden müssen, und zwar auf die erste der von Iwanoff erwähnten.

Es sind dies runde contractile Zellen, meist mit feinkörnigem Inhalte, der zuweilen den oder die (2—3) Kerne etwas maskirt; in Bezug auf ihre Grösse, Form und Verhalten gegen Reagentien zeigen dieselben so entschiedene Uebereinstimmung mit den lymphoiden Körperchen, dass es mir ebenso wenig gelingen wollte, sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen diesen beiden Formen aufzufinden, als zwischen den letzteren und den weissen Blutkörperchen. Iwanoff nennt dieselben Bildungszellen, und sie verdienen den Namen insofern mit Recht, als sich andere Zellenformen aus ihnen entwickeln. Er selbst beschreibt dieses Verhalten für die von ihm aufgeführte zweite Art schon mit den Worten: „Solche Zellen können als eine weitere Entwickelung der ersten Form betrachtet werden und unter den runden Zellen trifft man schon einige mit sehr kurzen Ausläufern.“ Durch die directe Beobachtung ist es mir nun gelungen, vorzüglich bei nur einige Tagen alten Kaninchen, die verschiedenen Formen aus den runden Zellen sich allmälig hervorbilden zu sehen. Am besten gelingt diess, wenn man den Glaskörper ganz frisch auf einen warmen Objectträger bringt. Untersucht man jetzt, so wird man neben den rundlichen Elementen schon einige spindel- und sternförmige, andere mit langen fadenförmigen Ausläufern oder kurzen kolbigen, meist etwas blassen Ausstülpungen versehene vorfinden. Beobachtet man nun eine rundliche Zelle, so gelingt es nicht selten, an derselben plötzlich eine kleine, aus einer ganz hyalinen Masse bestehende kegelförmige Hervorwölbung wahrzunehmen; dieselbe vergrössert sich, indem sie sich entweder noch mehr vorbaucht, oder auch zuspitzt und dann einen bis mehrere Fortsätze aussendet. Dasselbe kann sich an zwei und mehr Stellen entwickeln, und hiernach wird man nach einiger Zeit Formen entstehen sehen, die sich von unipolaren spindel- und sternförmigen Zellen nicht mehr unterscheiden lassen. Die feinen blassen Ausläufer übertreffen oft um das zehn- und mehrfache die Länge der ursprünglichen Zelle; ja manchmal will es scheinen, als ob sich die Ausläufer zweier benachbarter Zellen miteinander vereinigt hätten. In einem anderen Falle wieder findet man von der hyalinen Ausbuchtung ein ganzes Büschel von verschieden langen Fäden ausgehen, an denen man zuweilen plötzlich ein kleines bläschenförmiges Gebilde sich entwickeln sieht. Sendet die ur-

sprüngliche hyaline Hervorwölbung keine Fortsätze aus, so vergrössert sie sich gewöhnlich und wird dann häufig durch eine circuläre Einschnürung von der übrigen Zellenmasse getrennt Die soeben keineswegs erschöpfend geschilderten Formveränderungen betreffen vorzüglich die hyaline Masse der Zellen; doch auch der körnige Inhalt erleidet zu gleicher Zeit bei diesen Bewegungen eine andere Gestaltung. In einigen Fällen wird er mehr in die Länge gezogen, in anderen auf die Seite gedrängt und erscheint dann auch gewöhnlich etwas dunkler. Letzteres hat man zuweilen deutlich zu beobachten Gelegenheit. Es geschieht diess gewöhnlich bei Zellen, die eine einzige starke und kuglige hyaline Masse nach und nach austreiben. Dieselbe übertrifft oft die ursprüngliche Zelle an Grösse, so dass letztere, wenigstens der Kern und der feinkörnige Inhalt, als ein kleineres Gebilde derselben anzuhängen und nur durch eine circuläre Einschnürung von derselben getrennt zu sein scheint. Verliert sich dann letztere mehr und mehr, so erhält man schliesslich ein kugliges Gebilde, an dessen peripherischer Zone sich die feinkörnige Masse mit Kern gleichsam halbmondförmig abgelagert hat. Sowohl die Beschreibung, als auch die Abbildungen der a. a. O. unter der dritten Rubrik als Physaliphoren beschriebenen Zellen hat so grosse Aehnlichkeit mit den ebenerwähnten Zellen, dass ich glaube, zumal ich keine andere derartige Gebilde auffinden konnte, dass es sich hier um ganz dieselben Elemente handelt. Von der Vermuthung Iwanoff's, dass das Bläschen eine eigne Membran besitze, konnte ich mich niemals überzeugen. Ihre Bestimmung zur Schleimbereitung ist bis jetzt noch durch keine Thatsache sicher erwiesen. — In Betreff der nachfolgenden Versuche bemerke ich noch, dass die Untersuchung des Glaskörpers stets ganz frisch, die der umgebenden Gewebe gewöhnlich in getrocknetem Zustande oder nach Erhärtung in Müller'scher Flüssigkeit geschah.

R und L bedeuten in den Versuchen immer rechtes und linkes Auge.

Bei der Anführung der einzelnen Krankengeschichten wurde, um die Beschreibung nicht allzusehr in die Länge zu dehnen, vorzugsweise der ophthalmoskopische Befund berücksichtigt, das Verhalten der übrigen Organe aber auch da erwähnt, wo es von einigem Interesse für die in Rede stehende Frage erschien.

Experiment 1. 31. März 1869, Nachmittags.

Einem kleinen grauen Kaninchen wurde L Draht von oben in den Glaskörper eingeführt; derselbe liegt frei inmitten des Glaskörpers.

1. April. Keine Veränderung wahrnehmbar.

2. April. Das untere Ende des Drahtes ist von einer gleichmässig weissen Masse umgeben. Bei genauerer Besichtigung ergibt sich, dass auch der obere Theil in eine durchscheinend weisslich trübe Masse eingehüllt ist, von der aus sich in der Richtung des Stichkanals ein weisslicher Strang mit dunklen Rändern nach der oberen Bulbuswand hinzieht.

3. April. Die weisslich trübe Masse um das corp. al. und mit ihr der Strang nach oben ist etwas dichter und umfangreicher geworden.

8. April. Die weissliche Masse ist grösser, unregelmässig blattförmig, in der Umgebung einige Glaskörpertrübungen; der Strang nach oben leicht zugespitzt.

Section. Der Glaskörper wird bis auf die Stelle, an der der Einstich gemacht wurde, vollständig frei präparirt. Von der ursprünglichen Stichwunde aus, etwas hinter dem corp. cil. geht ein weisslicher, allmälig dicker werdender Strang nach unten und vorn, in welchem das corp. alien. eingelagert ist. Derselbe besitzt einige Anschwellungen und geht in der Nähe des untern Linsenrandes in eine dicke weissgelbliche Masse über, die mit dem corp. cil. der unteren Bulbushälfte durch eine trübe schleimige Masse in Verbindung steht. Um dieselbe findet sich ein zartes, weissliches, streifiges Gewebe. Der Strang liegt zum grössten Theil der hinteren Linsenkapsel fest an, ebenso der grösste Theil des dickeren weisslichen Knotens. Mikroskopisch besteht dasselbe aus einem feinfaserigen, sehr fein dunkelpunktirten Gewebe mit zahlreich eingestreuten contractilen Rundzellen. Die schleimige, etwas trübe zähe Masse, die sich von dem unteren Theil des Knotens nach dem corp. cil. hinzieht, enthält ebenfalls dieselbe Grundsubstanz mit contractilen Zellen und zugleich eine ziemliche Anzahl runder, fein granulirter Pigmenthaufen. In dem nach der Stichwunde zu gelegenen Ende des Stranges finden sich dieselben Elemente in einer etwas deutlicher streifigen Grundsubstanz.

Experiment 2. 31. März 1869, Nachmittags.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde R Draht von oben eingeführt.

Ophth. Derselbe ist (auch mit blosem Auge) hinter der Linse inmitten des Glaskörpers sichtbar. Die folgenden Tage war keine Veränderung um das corp. al. zu constatiren.

5. April. Section. Corp. al. frei im Glaskörper flottirend, ohne eine makroskopisch wahrnehmbare Veränderung desselben hervorgebracht zu haben.

Experiment 3. 27. März 1869, Nachmittags.

Einem grossen grauen Kaninchen wurde R Draht eingeführt.

30. März. Das corp. al. liegt im obern Theil des Glaskörpers. Seine untere Hälfte ist in eine trübe Masse eingehüllt, von der nach verschiedenen Richtungen hin sich Trübungen in den Glaskörper hineinerstrecken. Die obere Hälfte ist von einer weisslichen Masse umgeben, die sich bis zu ihrem Ende nicht verfolgen lässt.

1. April. Der weissliche Knoten ist nach unten zu etwas gewachsen.

7. April. Der Knoten hüllt jetzt den ganzen Fremdkörper ein.

21. April. Die Ränder des Knotens erscheinen etwas unregelmässig. Die Trübungen haben im Ganzen wenig zugenommen.

3. Mai. Trübungen nur an einzelnen Stellen etwas dichter, sonst stat. idem.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. In dem oberen Theil liegt an der Pars cil. retin. und mit derselben verwachsen ein weisser Pfropf, in dem das corp. al. eingehüllt ist. Zum Theil berührt derselbe die hintere Linsenkapsel. Das corp. vitreum zeigte in seiner Mitte rundliche und ovale Elemente, von denen die meisten eine sehr lebhafte amöboide Bewegung zeigten. An der Stelle der Trübungen liess sich ein sehr feinfasriges, hie und da feingranulirtes Gewebe erkennen, in dem sich grosse spindel- und sternförmige, öfters anastomosirende Elemente vorfanden. Das Ganze sieht dem embryonalen Bindegewebe täuschend ähnlich. Die einzelnen Elemente enthalten einen, auch mehrere Kerne, um dieselben und sich noch in die Zellenfortsätze erstreckend, findet sich eine feingranulirte Masse. Daneben sind noch zahlreiche Rundzellen mit amöboider Bewegung vorhanden, die mit ihren Ausläufern oft den spindel- und sternförmigen Gebilden täuschend ähnlich werden. In der dem weissen Pfropf angrenzenden Partie ist die streifige Grundsubstanz etwas dichter und die spindelförmigen Elemente sind in grösserer Zahl vorhanden. Der Pfropf besteht ausschliesslich aus Eiter. Das dem Stichkanal angrenzende Gewebe der Umhüllungsmembranen ist völlig durchsetzt mit Eiterkörperchen.

Experiment 4. 24. April 1869.

Einem grossen grauen Kaninchen wurde L eine Nadel in den Glaskörper eingestochen, deren oberes Ende etwas über die Sklera prominirte.

26. April. Im obern Theil des Glaskörpers von der Eintrittsstelle der Nadel an findet sich bis zur Mitte derselben das umgebende Glaskörpergewebe mit einer schwärzlichen, feinkörnigen, trüben Masse durchsetzt; die untere Hälfte der Nadel erscheint noch hellglänzend, und der umgebende Glaskörper ganz klar.

27. April. Die Trübung ist mehr nach unten nach der Nadelspitze zugeschritten, so dass sie dieselbe fast erreicht.

28. April. Die Trübung ist in den oberen Partien etwas dichter und breiter geworden, das untere Ende der Nadel ist noch frei. 29. April. Spitze noch immer frei. 2. April. Die Trübung hat jetzt auf der äusseren Seite die Spitze der Nadel erreicht. 3. Mai. Die Nadel ist jetzt ganz in die Trübung eingehüllt.

Section. Der Glaskörper wird von unten geöffnet. Die Trübungen um die Nadel bestehen aus einer feinen, streifigen Grundmasse, in der viele contractile Rundzellen und eine dunkelkörnige Masse eingelagert sind. Die durchscheinende Trübung, die unten die Nadel umhüllt, wird allmälig nach oben dichter, damit zugleich die Zahl der contractilen Zellen eine grössere. An der Eintrittsstelle in den Glaskörper hängt diese Masse fest mit der Umgebung zusammen und besteht ausschliesslich aus Eiterkörperchen.

Experiment 5. 27. März 1869, Nachmittags.

Einem kleinen grauen Kaninchen wurde L Draht eingeführt.

30. März. Das corp. al. liegt im oberen Theil des Glaskörpers. Nur seine untere Spitze ist sichtbar; es ist dieselbe von einer leichten Trübung umgeben, von der sich noch einige Züge tiefer in den Glaskörper hinein erstrecken.

31. März. Section. Der Draht haftete an der oberen Bulbuswand, war völlig von einer eitrigen Masse umgeben, welche Trübungen, wie sie oben schon beschrieben, in den Glaskörper hineinsandte.

Experiment 6 und 7. 31. März 1869, Nachmittags.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde beiderseits ein Drahtstück eingeführt.

Ophthal. waren dieselben deutlich inmitten des Glaskörpers wahrzunehmen. Der Draht im rechten Auge hatte die Richtung von vorn nach hinten.

1. April. Beiderseits nirgends eine Trübung wahrnehmbar.

2. April. Stad. id. 3. April. L vom obern Ende des corp. al. geht ein schwärzlicher, punktirter, feinfaseriger Streifen nach oben; derselbe hat die Dicke des corp. al. R keine Veränderung.

6. April. Auch um das corp. al. L hat sich jetzt eine schwärzliche, spinnengewebeartige Trübung gelagert. In der nächsten Zeit hat die Trübung L nur um ein Geringes zugenommen, so dass am 30. April dieselbe ungefähr das Dreifache des corp. al. selbst beträgt; das corp. alien. selbst noch deutlich sichtbar. R keine Spur einer Trübung zu bemerken.

Bis zum 25. Mai trat keine andere Veränderung ein, als dass L die Trübung um den Draht nicht mehr so gleichmässig dicht, sondern mehr flockig erschien. R keine Veränderung.

28. Mai. Section von Bulbus dextr.

Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Der Glaskörper erscheint von normaler Consistenz und ist anscheinend ganz klar; bei genauerer Untersuchung bemerkt man jedoch, dass eine leichte schleimartige Trübung sich von der Umgebung des corp. al. etwas nach der Richtung des Stichkanals hin erstreckt. Ein Theil der Glaskörpermasse, in welcher das corp. al. sammt der Trübung gelegen ist, wird herausgenommen, und es ergibt sich, dass letztere aus einer höchst durchsichtigen, feingestreckten, an manchen Stellen unregelmässig streifigen Masse besteht, die durch und durch von kleinen Pünktchen besäet ist. An manchen Stellen haben Streifung sowohl wie Punktirung eine röthliche Färbung (wahrscheinlich von kleinen Eisenoxydpartikelchen, die bei der Einführung der corp. al. mit in den Glaskörper gelangten); zellige Elemente irgend welcher Natur konnten in der Trübung nirgends nachgewiesen werden.

Section des linken Bulbus. Um das corp. alien. findet sich eine weissliche Trübung, die einen deutlichen streifigen Strang nach der Stichöffnung hinsendet. Derselbe besteht aus ziemlich dichten, etwas wellenförmig verlaufenden Faserzügen. Auf Essigsäurezusatz werden dieselben etwas dunkler und es treten deutliche spindelförmige Zellen auf; ausserdem finden sich neben den Faserzügen hie und da contractile Rundzellen.

Experiment 8. 27. April 1869, Nachmittags.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde, nachdem dasselbe vorher atropinisirt worden war, durch die Cornea und Linse ein kleines Drahtstück in den Glaskörper eingestossen. Der Humor aqueus entleerte sich und die Pupille wurde eng; bei der sofortigen Untersuchung schien es, als ob das corp. al. zum kleineren Theil in den Glaskörper hineinrage, dass dagegen der grössere noch in der hinteren Linsenpartie stecken geblieben sei.

28. April. Cornealwunde geschlossen; Pupille sehr eng, unregelmässig; Iris stark vorgebaucht, etwas faltig, sehr injicirt; Pupillargebiet von einer weisslichen Masse eingenommen.

29. April. Die Injection der Iris geringer.

30. April. Nach Atropinapplication erweitert sich die Pupille nur nach oben und unten, rechts und links Synechien. Die aus der Kapsel ausgetretene, getrübte, kegelförmige Linsenmasse hängt mit ihrer Spitze der hinteren Cornealwand an.

Section. Der hintere Theil des Bulbus wird abgetragen. Man bemerkt jetzt, dass das corp. alien. fast ganz in der Linse steckt, nur ein kleiner Theil hat die hintere Kapsel durchbohrt und ragt in den Glaskörperraum.

Von hier aus ragt eine kegelförmige Trübung in denselben hinein. Bei der Betrachtung mit der Loupe ergibt sich dieselbe als eine aus lauter tropfförmigen, stark lichtbrechenden grösseren und kleineren rundlichen Elementen zusammengesetzte Masse. Dieselben sind noch von einer weisslichen Zone umgeben und gleichsam durch sie zusammengehalten. Die mikroskopische Untersuchung ergibt grössere und kleinere, stark lichtbrechende Tropfen und um und zwischen denselben eine dunkle feinkörnige, zuweilen streifige Masse. Die Existenz von lymphoiden Körperchen konnte weder hier noch in der den Draht zum grossen Theil umgebenden Linsenmasse entdeckt werden.

Experiment 9. 30. April 1869, Nachmittags.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde L. ein kleines Stück Draht in den Glaskörper eingebracht. Ophthalmoskop. bemerkte man bei weiter Pupille nur mit Mühe oben das untere Ende des Drahtes.

Da sich hieraus vermuthen liess, dass der obere Theil vielleicht wieder in den Wundkanal zurückgefahren sei, oder doch wenigstens mit der oberen Bulbuswand in Berührung steht, so wurde in dasselbe Auge zu gleicher Zeit ein zweiter Draht eingeführt ebenfalls von oben her und zwar glücklich in den unteren Theil des Glaskörpers.

1. Mai. Das zuletzt eingeführte corp. al. liegt noch frei ohne jegliche Trübung im Glaskörper. Starke Chemosis des oberen Lides, Iris sehr hyperämisch, schlechte Mydriasis.

2. Mai. Chemosis geringer. 3. Mai. Der Draht im unteren Theil des Glaskörpers noch völlig frei von Trübungen; der in der oberen Partie liegende ist jetzt von einer weissen dichten Masse umhüllt. 6. Mai. Erst heute ist auch um den bis jetzt noch freien Fremdkörper eine leichte Trübung eingetreten, die sich, wie es scheint, etwas nach oben hin erstreckt.

Section. Die Cornea mit Iris werden abgetragen und die Linse entfernt. Glaskörper erscheint von etwas weicher Consistenz. Das eine Drahtstück liegt im vorderen Theil des Glaskörpers ziemlich in der Mitte.

Um dasselbe sieht man neben einigen schwärzlichen Pünktchen (Verunreinigungen) eine ganz leichte, nur schwer erkennbare Trübung.

Es besteht dieselbe aus contractilen Rundzellen und einer spärlichen feinfaserigen Substanz, in der sich ziemlich viele deutlich spindelförmige Elemente mit feinkörnigem Inhalte vorfinden. Nach oben zu geht sie direct in den weisslichen Eiterpfropf über, der mit der oberen Bulbuswand zusammenhängt und der das andere Drahtstück völlig einschliesst.

Das den beiden Stichkanälen anliegende Gewebe ist völlig mit Eiterkörperchen durchsetzt.

Experiment 10. 30. April 1869.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde R ein Drahtstückchen von oben eingeführt. Ophthalmoskopisch konnte man nur das untere Ende desselben im Glaskörper erkennen. 3. Mai. Bei weiter Pupille, bemerkt man heute, dass der obere Theil des Fremdkörpers von einer weissen Masse umgeben ist, der andere Theil ragt frei in den Glaskörper hinein; etwas nach hinten und innen von demselben geht eine spitzig zulaufende Trübung in den Glaskörper hinein. 4. Mai. Die weisse Masse, von welcher das corp. alien. im oberen Theil des Glaskörpers ausging, ist grösser geworden, von derselben zieht sich ein breiter, noch etwas durchscheinender Strang bis zum unteren Ende des corp. alien., hierselbst findet sich eine dichtere, je nach der Beleuchtung schwärzliche oder weissliche Masse, die wiederum fadenförmige, leicht punktirte Trübungen in den Glaskörper hineinsendet. 5. Mai. Der weisse Knoten in der oberen Partie ist um ein weniges gewachsen. 6. Mai stat. id.

Section. Von der oberen Bulbuswand geht ein weisser Eiterpfropf aus, der den Fremdkörper fast ganz einhüllt; von demselben erstreckt sich längs des Fremdkörpers und über denselben hinaus ein weisser Strang mit einer mässigen Anschwellung am unteren Ende in den Glaskörper hinein. Es besteht derselbe aus vielen contractilen Rundzellen und einer sparsamen, äusserst blassen, hie und da spindelförmige Elemente enthaltenden Substanz. In der Umgebung des Eiterpfropfes finden sich sämmtliche Gewebe dicht mit Eiterkörperchen durchsetzt.

Experiment 11. 4. April 1869, Morgens.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde R. ein nicht ganz mit Crotonöl gefülltes Lymphröhrchen, dessen oberes Ende mit Wachs zugestopft war, in den Glaskörper von oben eingeführt. Ophthalmoskopisch sieht man das Röhrchen senkrecht im Glaskörper stehen; das untere Ende hatte ein dunkles Aussehen mit einem hellen Strich in der Mitte. Während einer raschen Bewegung stieg das Röhrchen plötzlich etwas in die Höhe. 5. Mai. Die dunkle Partie im unteren Theil des Röhrchens ist fast ganz verschwunden; Trübungen nirgends zu constatiren.

6. Mai. Von der oberen Partie des Glaskörpers erstrecken sich jetzt Trübungen nach verschiedenen Richtungen hin; der untere Theil des Röhrchens ist noch völlig frei. 7. Mai. Der obere Theil des corp. alien. ist heute in einen weissen Pfropf eingehüllt, von da aus geht eine streifige Trübung längs des Röhrchens in eine weisse sternförmige Masse über, die jedoch selbst noch von dem unteren Ende des Röhrchens überragt wird. 8. Mai. Die Trübung hat noch zugenommen.

Section. Das Auge von hinten geöffnet.

Der Glaskörper erscheint etwas flüssig und auch in den anscheinend klaren Partien vielfach durchsetzt von contractilen Rundzellen. Dieselben Elemente nebst spindelförmigen, fein granulirten Zellen, eingelagert in eine äusserst feinstreifige Grundsubstanz, enthalten die filamentösen Trübungen. Letztere stehen in directer Verbindung mit dem der oberen Bulbuswand anhaftenden Eiterpfropf, welcher das Röhrchen zum grössten Theil einschliesst. In demselben findet sich an der Berührungsstelle zwischen Crotonöl und Glaskörperflüssigkeit eine dunkle, aus vielen rundlichen Tropfen bestehende Masse. Zellige Gebilde irgend welcher Natur waren in dem Röhrchen nicht nachzuweisen.

Experiment 12. 4. Mai 1869, Vormittags.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde L ein mit Crotonöl gefülltes, an beiden Enden offenes Röhrchen von oben in den Glaskörper eingeführt.

Ophthal. Das Röhrchen liegt quer inmitten des Glaskörpers; an beiden Enden finden sich schwärzliche Punkte. 5. Mai. Die schwärzlichen Punkte verschwinden, sonst keine Veränderung im Glaskörper wahrnehmbar. 6. Mai. Ganz leichte Glaskörpertrübungen, die von oben nach unten hinziehen und sich vielfach in dem Glaskörper verzweigen. Nur an dem am meisten nach oben gerichteten Ende sind dieselben in Verbindung mit dem corp. alien. Der übrige Theil desselben ist noch völlig frei von jeder Trübung. 7. Mai. Die Trübungen haben zugenommen; die dichtesten erstrecken sich vor dem corp. alien. her.

8. Mai. Section. Bulbus wird von unten geöffnet. Consistenz des Glaskörpers normal. Von der Stichwunde und deren unmittelbarer Umgebung erstreckt sich eine ganz leichte Trübung gegen das eine Ende des Röhrchens hin; der untere Theil desselben ist von einer weisslich trüben Masse angefüllt, die sich unter dem Mikroskop als aus lauter dunklen, feinen Körnchen bestehend erweist. Die Trübung im Glaskörper zeigte im Wesentlichen dasselbe Verhalten, wie es oben schon öfters beschrieben wurde.

Experiment 13 und 14. 4. Mai 1869, Morgens.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde beiderseits ein Lymphröhrchen, mit Crotonöl angefüllt, von oben in den Glaskörper eingeführt.

Ophthalm. L Das Röhrchen hängt mit seinem oberen Ende der oberen Bulbuswand an; am Nachmittage war daselbst eine weissbläuliche Verfärbung zu entdecken. R Im unteren Theil des Glaskörpers finden sich zwei sich kreuzende Glasröhrchen; ihr Inhalt scheint entleert zu sein. (Das ursprüngliche Röhrchen war wohl bei der Einführung zerbrochen.) 5. Mai. L Der obere Theil des corp. alien. ist in

eine trübe weissliche Masse eingehüllt. Das untere ragt noch völlig frei in den Glaskörper. R Die beiden Fremdkörper liegen tief unten im Glaskörper und haben gegen gestern ihre Lage gewechselt. Etwas nach aussen von denselben findet sich im Niveau der Retina und Chorioidea ein weisser, ovaler Fleck, in dessen Umgebung sich eine mässige Chorioidealhyperämie und einige kleine Blutextravasate vorfinden. Von der Mitte dieses Flecks erhebt sich eine kegelförmige, leicht durchscheinende, dunkel punktirte Trübung. Dieselbe geht an den beiden Fremdkörpern, die im völlig klaren Glaskörper liegen, vorbei und erstreckt sich bis etwas über die Mitte desselben. 6. Mai. L. stat. id. R Nur die Lage der Fremdkörper zu einander hat sich etwas verändert. 7. Mai. L Die trübe weisse Masse hat etwas zugenommen. Unterer Theil des Röhrchens noch frei. R Die weissliche Stelle ist jetzt, besonders in ihrer Mitte, deutlich prominent und erhebt sich von dieser Prominenz aus die kegelförmige Trübung. Die Glasröhrchen stehen in keinem Contact mit der Trübung und lassen ihre Enden mit grosser Genauigkeit erkennen. 8. Mai. L stat. id. R Die Trübung hat etwas weniger zugenommen. 10. Mai. L Das ganze Röhrchen ist jetzt von einer schleierartigen Trübung eingehüllt, die von dem weissen Pfropf ausgehend, sich bis weit in den Glaskörper hinein erstreckt. R Auf die in der Mitte des weissen Fleckes gelegene erhabenste Stelle, die etwas in den Glaskörper hineinragt und von der aus die kegelförmige Trübung beginnt, schlängeln sich jetzt von oben eine und von unten zwei Gefässramifikationen. Dieselben gehen von den Chorioidealgefässen aus. Um die Lymphröhrchen noch keine Spur einer Trübung. 11. Mai. Beiderseits stat. id. 12. Mai. L stat. id. R Die Prominenz in der Mitte des weissen Plaque ist etwas kleiner geworden. Die beiden Röhrchen haben in dem Glaskörper wieder ihre Lage zu einander gewechselt; das eine scheint jetzt mit seinem äussersten Ende die Bulbuswand zu berühren. 24. Mai. L Die Trübungen haben noch etwas zugenommen. R Die Gefässe auf dem Tumor sind verschwunden; letzterer selbst scheint mit der von ihm ausgehenden Trübung etwas dünner und dichter geworden zu sein. Die Lymphröhrchen haben ihre Lage wiederum so gewechselt, dass das kleine mit seinem äusseren Ende jetzt die Trübung berührt. Das grössere besitzt an dem Theil, der früher schon in Contact mit der Bulbuswand zu stehen schien, einen deutlich kegelförmigen weissen Tumor, von dem aus sich eine leichte Trübung über das ganze Röhrchen erstreckt.

Section von L. Das Auge wird von hinten geöffnet, ausfliessender Glaskörper klar, enthält mässige Menge contractiler Rundzellen. Das Röhrchen steht mit der oberen Bulbuswand in Berührung; daselbst findet sich eine dichte Trübung, die nach unten zu allmälig lichter wird. Sie besteht aus feinfaseriger, leicht punktirter Substanz mit spindelförmigen und sehr vielen eingestreuten contractilen Rundzellen. Section von Bulbus dexter. Der Bulbus wird von vorn geöffnet. Das grössere Röhrchen ist an seinem äusseren Ende mit einem weisslichen Pfropf versehen. Derselbe liegt ganz in der Nähe des corpus ciliare, doch lässt sich ein bestimmter Zusammenhang zwischen denselben makroskopisch nicht mit Sicherheit erkennen. Es wird daher der betref-

fende Theil des corp. cil. sammt Pfropf und Glasröhrchen auf den Objectträger gebracht und hier ergab sich bei der Untersuchung, dass der weisse Pfropf ganz aus Eiterkörperchen bestand, und dass, von demselben ausgehend, sich ein feinfaseriges, viele spindelförmige und vereinzelte contractile Rundzellen enthaltendes Gewebe nach dem corp. cil. hinzog. Letzteres war selbst an der Verbindungsstelle dicht durchsetzt mit rundlichen Zellen.

Der weissliche Tumor mit der kegelförmigen Trübung zeigte die gewöhnliche, schon öfter beschriebene Zusammensetzung.

Experiment 15 und 16. 9. Mai 1869.

Einem mittelgrossen, röthlichen Kaninchen wurde R durch die Cornea und Linse ein Draht eingestossen. Humor aqueus floss ab. L wurde von oben ein mit Crotonöl gefülltes Röhrchen, das in seinem oberen Ende mit Wachs verstopft war, in den Glaskörper eingeführt. Bei der sofortigen, ophthalmoskopischen Untersuchung konnte dasselbe hoch oben im Glaskörper wahrgenommen werden. 16. Mai. R Vordere Kammer noch aufgehoben; Linsenmasse ausgetreten und mit Iris und Cornea verlöthet. L Das Röhrchen ist nur in seinem unteren Theil deutlich zu erkennen; der obere scheint in eine Trübung eingehüllt. 11. Mai. R Linsenmasse sehr gequollen. L Das Röhrchen ist nicht mehr zu entdecken.

Section von R. Der Bulbus wird von hinten geöffnet.

Die Trübungen im Glaskörper sind am dichtesten hinter dem peripherischen Theil der Linse und hier in directem Zusammenhang mit dem corpus ciliare. Es bestehen dieselben aus einer feinfaserigen Grundsubstanz mit vorwiegend contractilen Rundzellen und aus spärlichen spindelförmigen Elementen. Die Linse ist zum grössten Theil getrübt, etwas aufgequollen; in derselben steckt das corp. alien. Die Linsenfasern sind an der getrübten Stelle etwas zerfallen und grössere und kleine Tropfen in Menge aus denselben ausgetreten. Die um das corp. alien. gelegene Masse besteht aus gänzlich zerfallenen Linsenfasern mit hie und da eingelagerten Kernen und Körnchen.

Section von L (der Bulbus wird von vorn geöffnet).

Das corp. alien. liegt quer vor der Wunde der oberen Bulbuswand, und ist mit derselben durch eine weisslich membranöse Masse verwachsen, von der aus sich noch leichte Trübungen in den Glaskörper hineinerstrecken. Bei der Untersuchung des Röhrchens ergibt sich, dass der Inhalt desselben aus einer dunklen, feinkörnigen, stark lichtbrechenden Masse besteht.

Experiment 17. 11. Mai 1869.

Einem grossen schwarz-weissen Kaninchen wurde R. ein Lymphröhrchen, mit einer starken Lösung von Arg. nitr. gefüllt, von oben eingeführt. Oben war dasselbe mit Wachs zugestopft.

Ophthal. Das Röhrchen liegt inmitten des Glaskörpers ziemlich dicht hinter der Linse.

12. Mai. Von oben her erstreckt sich eine bedeutende Trübung nach dem corp. alien. hin. Dieselbe setzt sich über die nächste Um-

gebung des Röhrchens fort und ist besonders am unteren Theile desselben und in ihm selbst am stärksten.

26. Mai. Der Glaskörper scheint zum grössten Theil mit einer weisslichen Masse angefüllt zu sein. Bulbus sehr weich.

27. Mai. Section. Der Glaskörperraum ist fast gänzlich mit Eiter ausgefüllt. Das corp. alien. liegt hinter der Linse.

Von der Stichwunde führt eine ziemlich dicke strangförmige Masse nach der Mitte des Eiterherdes. Dieselbe besteht aus einer dichten streifigen Grundsubstanz mit spindel- und sternförmigen Elementen und ist von zahlreichen Gefässen durchzogen. Contractile Elemente und Körnchenkugeln durchsetzen in grosser Menge dieses Gewebe.

Experiment 18.

Einem schwarz-weissen Kaninchen wurde am 26. Mai 1869 Morgens ein mit Crotonöl gefülltes Lymphröhrchen, das oben zugestopft war, von der Seite her in das linke Auge eingeführt. Die sofortige opthalmoskopische Untersuchung ergab, dass dasselbe schief im Glaskörper lag, und dass die hintere Kapsel bei der Einführung verletzt wurde. Nachmittags starke Chemosis. 27. Mai. In der hinteren Linsenpartie eine circumscripte weissliche Trübung, welcher das corp. alien. anzuliegen scheint.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Den Glaskörper durchziehen nach verschiedenen Richtungen feine weissliche, membranöse Trübungen, die alle im directen Zusammenhang mit der Stichwunde und dem angrenzenden Theil des corp. ciliare sind. Am stärksten finden sich dieselben direct um den Fremdkörper, der frei im Glaskörper schwebt und mit seinem einen Ende der hinteren Linsenfläche anliegt, entwickelt. Die mikroskopische Untersuchung ergibt eine feinstreifige, an vielen Stellen mit einer äusserst feinkörnigen Granulirung versehene Masse, in der hier und da kleine Pigmentkörnchen ähnliche Massen sich vorfinden. Lymphoide Körperchen sind nur in spärlicher Menge darin zu entdecken. Das Röhrchen wurde unter das Mikroskop gebracht, und es ergab sich, dass das Crotonöl mit dem Glaskörper in directer Berührung stand. Es fand sich daselbst nichts als eine dunkle, aus rundlichen Tropfen und Körnchen bestehende Masse.

Experiment 19 und 20. 11. Mai 1869, Morgens.

Einem grauen Kaninchen wurde L und R mit einer Pravaz'schen Spritze Luft in den Glaskörper eingeblasen.

Ophthal. L Im oberen Theil derselben schwärzliche halbkuglige Erhabenheiten, Trübungen im Glaskörper. R Oben ein dunkler halbkugelförmiger Knoten, keine Trübungen. 12. Mai. L Eine sehr grosse Menge dunkler, in dem Glaskörper flottirender, flockiger Trübungen. R Nur ein grosser Flocken. L Die Flocken haben sich noch etwas mehr verdichtet, und neben ihnen bemerkt man noch eine feine Punktirung, die sich durch den ganzen Glaskörper hinzieht. R Die Flocke ist ganz verschwunden. Es wird daher noch einmal Luft eingeblasen. Neben zwei der oberen Bulbuswand anhaftenden Luftblasen sieht man eine kleinere inmitten des Glaskörpers. Dieselbe hat das Aussehen einer Scheibe mit einer breiten peripheren dunklen Zone und einer

helleren inneren Partie, durch die man den rothen Augenhintergrund durchleuchten sieht.

Nachmittags Section von L. Beim Anschneiden des Glaskörpers entleerte sich eine etwas schmutzig röthliche Flüssigkeit. Es rührte diese Verfärbung von vielfach durch den Glaskörper zerstreuten Blutextravasaten her; letztere waren meist von einer weisslichen Trübung umgeben, die sich nach verschiedenen Richtungen hin, besonders jedoch nach der Gegend des Einstichpunktes, als im directen Zusammenhang mit den umhüllenden Membranen erwiesen. Die weisslichen Trübungen bestanden meist nur aus einer Anhäufung oft sehr mannigfaltig gestalteter lymphoider Körperchen. Dieselben waren zuweilen mit kleinen dunklen Körnchen übersäet, in der Mehrzahl jedoch mit einem schmutzig gelbrothen bis braunrothen Inhalte angefüllt.

Viele von den Rundzellen zeigten noch eine deutliche amöboide Bewegung und einmal konnte ich wahrnehmen, wie sich die hierdurch entstandenen Fortsätze auf ein anliegendes rothes Blutkörperchen erstreckten und, indem sie sich immer mehr über dasselbe ausbreiteten, letzteres schliesslich völlig umgaben und auf diese Weise gleichsam in sich aufnahmen. Ebenso fand ich an anderen Orten deutliche, Blutkörperchen haltige rundliche Zellen.

Section von R. Der Bulbus wird von hinten geöffnet.

Im Glaskörper finden sich verbreitete diffuse Trübungen, die an einzelnen Stellen Luft einschliessen.

Ein Theil desselben wird zugleich mit Luftblase der mikroskopischen Untersuchung unterworfen, und es findet sich eine äusserst fein punktirte, hier und da feinstreifige Masse, die sich in der directen Umgebung der Luftblase am deutlichsten entwickelt zeigt. Rundliche Zellen sind hier nur äusserst sparsam wahrzunehmen. In der Nähe der Stichwunde findet sich ein kleines Blutextravasat, das ein ganz ähnliches Verhalten zeigt, wie die in dem vorigen Sectionsbefunde beschriebenen.

Experiment 21.

Einem kleinen schwarz-weissen Kaninchen wurde am 11. Mai 1869 R ein Stückchen Draht von unten her in den Glaskörper eingebracht und hierbei die hintere Kapsel etwas verletzt. 13. Mai. Aus der Kapsel ist etwas jetzt leicht getrübte Linsenmasse ausgetreten.

Section. Das corp. alien. steckt zum Theil in der Linse. Von der Stichwunde aus erstreckt sich eine Trübung nach dem in den Glaskörper hineinragenden Theil des corp. alien.

Dieselbe besteht nur aus rundlichen Elementen mit amöboider Bewegung.

Sie enthalten ein bis mehrere Kerne und daneben dunkle, meist stark lichtbrechende Körnchen, welche die Kerne häufig verdecken. Die der hinteren Kapselwunde direct anliegende trübe Partie besteht blos aus zerfallenen Linsenfasern mit grösseren und kleineren hyalinen Kugeln.

Experiment 22. 26. Mai 1869, Morgens.

Einem grossen weissen Kaninchen wurde R ein mit Crotonöl gefülltes Röhrchen, das oben mit Wachs zugestopft war, von der äusseren

Seite aus in den Glaskörper eingeführt. Ophthal. Das untere Ende ragt frei in den Glaskörper, das andere ist nicht zu sehen. Das corpus vitreum wird noch durch eine kleine in dem Röhrchen befindliche Luftsäule von dem Crotonöl getrennt. Am Nachmittage bemerkt man eine weissliche Verfärbung in der Umgebung der Stichwunde und zugleich eine Verkleinerung der Luftsäule.

27. Mai. Eine leichte punktförmige Trübung umgibt das Röhrchen von seiner äusseren Partie bis zur Mitte. Das andere Ende ragt völlig klar in den Glaskörper hinein. Bei Bewegungen des Bulbus deutliches Ballotement des Fremdkörpers. Nachmittags. Der Glaskörper ist jetzt in directer Berührung mit dem Crotonöl, da sich in der Mitte des ursprünglich leeren Theils des Lymphröhrchens jetzt nur noch eine kleine Luftblase vorfindet.

28. Mai. Luft völlig verschwunden. Die Trübungen haben zugenommen und erstrecken sich als äusserst feine Körnchen über den Fremdkörper hinaus bis weit in den Glaskörper hinein.

Section. Consistenz des Glaskörpers gut. Das Lymphröhrchen steckt zum Theil noch im Wundkanal der Umhüllungsmembranen und ist von einer feinen weisslichen Trübung umgeben, die sich bis weit in den Glaskörper hinein erstreckt. Letztere besteht aus einer feinstreifigen Substanz mit zahlreichen lymphoiden Körperchen in amöboider Bewegung. Im Röhrchen selbst ist Crotonöl mit Glaskörper in Contact, und findet sich hier eine etwas dunkle feinkörnige, einer Emulsion ähnlich sehende Masse. Zellige Elemente sind nirgends darin zu entdecken.

Experiment 23. 30. Mai 1869, Morgens.

Einem grossen grauen Kaninchen wurde R ein mit Crotonöl gefülltes und oben zugestopftes Lymphröhrchen von oben durch die Sklera in den Glaskörper eingeführt. Ophthalm. Dasselbe liegt in fast verticaler Richtung in der unteren Hälfte des Glaskörpers; letzterer wird noch durch eine kleine Schicht Luft in dem Röhrchen von dem Crotonöl getrennt. Die hintere Kapsel war durch den Stich verletzt worden. Nachmittags 4 Uhr war die Luftsäule um mehr als die Hälfte kleiner geworden. 31. Mai, Morgens. Luftsäule heute völlig verschwunden. Trübungen im Glaskörper bis jetzt nicht zu entdecken. An der Berührungsstelle zwischen Crotonöl und Glaskörperflüssigkeit findet sich eine etwas weisslich erscheinende schmale Zone. 1. Juni. Trübung der hinteren Linsenpartie und Trübungen im Glaskörper.

Section. Bulbus wird von hinten geöffnet. Von dem Stichkanal geht eine sich nach unten verdickende und breiter werdende Trübung, die sich bis zur Pupille fortsetzt, in den Glaskörper hinein. Dieselbe erscheint am stärksten am oberen Theil des Röhrchens. Letzteres wurde sammt der umliegenden Glaskörperpartie herausgenommen.

Die Trübung bestand aus einer Unmasse contractiler Zellen in den mannigfaltigsten Formveränderungen, zwischen denen sich an manchen Stellen eine sehr feine streifige Substanz vorfand. In dem Röhrchen selbst fand sich an der Berührungsstelle zwischen Glaskörper und Crotonöl und sich noch in letztere hinein erstreckend eine dunkle, kleine, stark lichtbrechende Kugeln enthaltende Masse.

Experiment 24. 31. Mai 1869, Nachmittags.

Einem grauen Kaninchen wurde R Luft in den Glaskörper mit einer Pravaz'schen Spritze eingeblasen.

Dieselbe ist mit dem Ophtalmoskop an verschiedenen Stellen nachweisbar. 1. Juni 1869. Luftblasen bis auf eine kleine inmitten des Glaskörpers verschwunden; deutliche filamentöse und membranöse Trübungen.

Section. Von dem Stichkanal gehen Trübungen nach verschiedenen Richtungen durch das ganze corpus vitreum. Dieselben bestehen aus zahlreichen lymphoiden Elementen und einer feinstreifigen, überaus verbreiteten Masse. Dieselbe zeigt an manchen Stellen eine deutlich membranöse Schichtung mit sehr feiner Punktirung.

Experiment 25. 2. Juni 1869.

In den Glaskörper eines grossen grauen Kaninchens wurde mit der Canüle einer Pravaz'schen Spritze eingestossen, und derselbe nach einigen Richtungen hin zerschnitten. Die direct nachfolgende Untersuchung liess keine Veränderung erkennen. 3. Juni. Leichte Trübungen durchziehen nach verschiedenen Richtungen von oben her den Glaskörper. 4. Juni. Dieselben sind heute deutlicher, und ungefähr in der Mitte des corpus vitreum markiren sich zwei dichtere, mehr knotenförmige Anschwellungen. 5. Juni. Trübungen noch im Zunehmen.

6. Juni. Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Von der Stichwunde aus geht eine leichte Trübung, die sich fast durch den ganzen Glaskörper hinzieht. In derselben markiren sich besonders zwei Stränge, die nach der Mitte des Glaskörpers hin in zwei weisslichen Anschwellungen endigen, von denen dann wieder leichtere Trübungen ausgehen. Embryonales Bindegewebe nebst einer Unmasse von contractilen Rundzellen machen den Hauptbestandtheil dieser Trübungen aus. Das Gewebe in der Umgebung der Stichwunde, die nahe der ora serrata gelegen war, zeigt sich völlig durchsetzt mit lymphoiden Körperchen.

Experiment 26. 9. Juni 1869.

Einem kleinen weissen Kaninchen wurde R ein kleines Stück Draht von oben in den Glaskörper eingebracht. Dasselbe lag zuerst in der Mitte desselben, stieg dann aber bei einer plötzlichen Bewegung in die Höhe. 10. Juni. Das obere Ende des Drahtes geht in eine weissliche, in den peripherischen Theilen des Augenhintergrundes gelegene Masse über, hierselbst ist der Draht ein wenig umschleiert; das andere Ende des Drahtes ragt ganz frei in den Glaskörper hinein. Von der weisslichen Stelle erstreckt sich eine dunkle, feinpunktirte, strangförmige Trübung in einiger Entfernung von dem Draht bis in die Mitte des Glaskörpers und verbreitet sich hier in eine unregelmässig dreieckige, bei Bewegungen des Auges leicht flottirende Flocke. 11. Juni. Die weisse Stelle in der Peripherie ist gewachsen; eine ganz leicht punktförmige Trübung erstreckt sich jetzt von da aus über die ganze Länge des corpus alienum, während die in der Mitte des Glaskörpers befindliche an Dichtigkeit sehr zugenommen hat.

Section. Das corpus alienum haftet der oberen Bulbuswand an und ist daselbst bis zur Hälfte mit einem weisslichen Eiterpfropf umgeben. Die andere Hälfte ragt frei in den Glaskörper hinein. Neben und etwas vor derselben verläuft von oben ausgehend eine nach unten sich verdickende Trübung bis über die Mitte des Glaskörpers hinaus. Dieselbe enthält eine sehr feinstreifige Masse mit contractilen Rundzellen. An einer Stelle fand sich eine sehr grosse Menge den sogenannten Physaliphoren ähnlicher Zellen.

Experiment 27.

Einem kleinen weissen Kaninchen wurde L am 9. Juni 1869 ein mit Crotonöl vollständig gefülltes und oben mit Wachs zugestopftes Röhrchen in den Glaskörper eingeführt. Die hintere Kapsel wurde hierbei etwas verletzt. 10. Juni. Hintere Linsenpartie schon etwas getrübt, so dass man die Veränderungen im Glaskörper nicht sicher controliren kann. 11. Juni 1869. Stat. id. 12. Juni. Trübung hat noch zugenommen.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Von der Stichöffnung aus zieht sich eine membranartige Trübung nach dem hinteren Linsenpol hin. Dieselbe besteht aus einer faserigen, mit zahlreichen, hier und da ovalen, meist jedoch spindelförmigen Zellen durchsetzten Substanz, um welche noch eine grosse Menge contractiler Rundzellen gelagert ist. Die spindelförmigen Zellen haben meist einen Kern, der auf Essigsäure-Zusatz deutlicher wird, eine unregelmässige Gestaltung annimmt und oft aus mehreren an einander hängenden Körperchen zu bestehen scheint.

Das corpus alienum steckt zum grössten Theile in der Linse, die in ihrer hinteren Partie völlig getrübt erscheint. Im Innern derselben findet sich eine weissliche Masse, bestehend aus sehr kleinen dunklen Körnchen mit untermischten Fetttröpfchen; zellige Gebilde sind in demselben nicht wahrzunehmen.

Die der Stichöffnung nahe gelegenen processus ciliares erweisen sich als sehr hyperämisch und ihr Gewebe völlig durchsetzt mit lymphoiden Körperchen.

Experiment 28.

Einem kleinen weissen Kaninchen wurde R am 9. Juni 1869, Vormittags, ein kleines Stück Draht von oben in den Glaskörper eingeführt. Dasselbe lag im oberen Theil des Glaskörpers; nicht weit davon findet sich eine kleine Luftblase. 10. Juni. Der Fremdkörper hat seine Lage heute derart verändert, dass in der oberen peripherischen Parthie des Augenhintergrundes nur dessen unteres Ende zu sehen ist. Ganz leichte punktförmige Trübungen durchsetzen nach verschiedener Richtung den Glaskörper. 11. Juni. In der mehr diffusen Trübung markirt sich heute eine dichtere filamentöse, die sich von der Nähe des corpus alienum aus bis zur Mitte des Glaskörpers erstreckt. 12. Juni. Stat. id.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Der Draht ist zum grössten Theil in einen der oberen Bulbuswand anhaftenden Eiterpfropf eingehüllt. Von hier aus gehen die Trübungen in den Glaskörper

hinein. Dieselben bestehen aus contractilen Rundzellen und einer feinstreifigen Grundsubstanz. In einer der dichteren, mehr strangförmigen Trübungen findet man deutliche Züge embryonalen Bindegewebes mit spindelförmigen Zellen und um dasselbe alle Uebergänge der letzteren Zellenform zu den contractilen Elementen.

Das Gewebe in der Umgebung der Stichwunde ist dicht mit lymphoiden Zellen durchsetzt.

Experiment 29. 9. Juni 1869.

Einem grossen grauen Kaninchen wurde L Luft in den Glaskörper eingeblasen und letzterer dabei nach einigen Richtungen hin gespalten. 10. Juni. Dunkle, ziemlich dicke, bei Druck auf das Auge ballotirende Trübungen. 13. Juni. Stad. id. 14. Juni. Die Trübungen haben sich etwas vermindert. 17. Juni. Wiederum leichte Abnahme der Trübungen.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Es entleert sich sehr flüssiger, anscheinend klarer Glaskörper. In demselben werden neben einzelnen farbigen Blutkörperchen contractile Rundzellen in mässiger Anzahl gefunden. Einige Mal gelang es, 1 bis 2 rothe Blutkörperchen inmitten einer sehr mannigfaltig gestalteten contractilen Zelle zu finden. Von der Stichwunde aus geht eine strangförmige Trübung mit einzelnen Verzweigungen bis über die Mitte des Glaskörpers hinaus; an einer Stelle erscheint dieselbe leicht gelbroth gefärbt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ergibt sich, dass die Trübung aus jungem Bindegewebe besteht, das umgeben ist von sehr mannigfaltig gestalteten contractilen Elementen; viele derselben haben einen exquisit rothbraunen Inhalt. An der etwas gelbroth gefärbten Stelle findet sich ein grosser Haufen contractiler Zellen, die meist die runde Form besitzen und mit einem gelben bis braunrothen feinkörnigen Inhalt versehen sind.

Experiment 30.

Einem grossen grauen Kaninchen wurden R am 10. Juni 1869 Vormittags zwei mit argentum nitricum in Substanz ausgefüllte Lymphröhrchen in den Glaskörper eingeführt. Direct nach dem Einführen hatte sich eine dichte weissliche Trübung um das eine Ende des Röhrchens gebildet. Anfangs lagen beide inmitten des Glaskörpers, um 12 Uhr waren dieselben jedoch in die Höhe gestiegen, und fand sich jetzt am Ende eines jeden Röhrchens eine weissliche, klumpige Masse, die scharf gegen den Glaskörper abgegrenzt erschien. Am Nachmittage waren die Röhrchen noch mehr gestiegen, so dass deren oberes Ende nicht mehr bemerkt werden konnte. 11. Juni. Am Auge äusserlich ausser der mässigen Röthe um die Stichwunde in die Sklera, wie man sie bei jedem gewöhnlichen Nadelstich beobachtet, nichts Abnormes zu entdecken. Iris reagirt gut. Ophthal. Die Röhrchen liegen noch in derselben Weise oben im Glaskörper. Die weisse, klumpige Masse an ihren Enden stösst noch scharf gegen den klaren umgebenden Glaskörper ab. Mit ihren unteren Enden berühren sich die mehr horizontal liegenden Fremdkörper und von dieser Stelle aus erstreckt sich ein weisslicher, etwas feinstreifiger Strang nach oben. Weitere Veränderungen

konnten weder äusserlich am Auge, noch ophthalmoskopisch bis zum 17. Juni wahrgenommen werden.

17. Juni. Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet. Es fliesst völlig klarer Glaskörper aus, in dem sich keine contractilen Zellen vorfinden. Die beiden Röhrchen liegen im oberen Theil des Glaskörpers, an ihren unteren Enden sind dieselben durch eine weissliche Masse untereinander und mit der hinteren Linsenkapsel verlöthet; nach oben zu divergiren sie und sind daselbst mit weisslichen, knopfförmigen Trübungen versehen. Von der Wundstelle aus geht direct nach der Verbindungsstelle der beiden Röhrchen eine weissliche, streifige, strangförmige Trübung, die in der Richtung der beiden Röhrchen hin noch einige streifige Trübungen aussendet. Das ganze wird jetzt mit dem umgebenden Glaskörper herausgenommen. Alsbald geht die weisse Farbe der Trübung zuerst in die rothbraune und dann schwarze über. Bei der mikroskopischen Untersuchung ergibt sich, dass die dickeren Pfröpfe aus einer compacten, an den Rändern feinkörnig erscheinenden, dunklen Masse bestehen, um welche sich, sowie um die Röhrchen selbst, eine Zone von contractilen Elementen befand, die meist mit einem feinpunktirten schwarzen Inhalte versehen waren. Ausserdem fand sich noch die nächste Umgebung dieser Pfröpfe dicht durchsäet mit kleinen schwärzlichen Pünktchen, die bei einer leichten Bewegung der Flüssigkeit den Eindruck machten, als ob sie auf einer flottirenden unsichtbaren Membran aufsässen. Der von der Wundstelle ausgehende Strang besteht aus feinfaserigem Gewebe mit eingestreuten spindelförmigen und vielen denselben umgebenden contractilen Rundzellen in den mannigfaltigsten Formveränderungen.

Experiment 31. 11. Juni 1869, Vormittags 11 Uhr.

Einem jungen weissen Kaninchen wurde ein nicht ganz mit Crotonöl gefülltes Lymphröhrchen, das an seinem oberen Ende mit Wachs zugestopft war, in den Glaskörper eingebracht. Ophthalmoskopisch war dasselbe inmitten des Glaskörpers deutlich zu erkennen. Eine kleine Luftsäule in dem Röhrchen selbst trennt noch das Crotonöl von der Glaskörperflüssigkeit. Nachmittags 4 Uhr war die Luftsäule schon um die Hälfte kleiner geworden. 12. Juni 1869, Morgens. Corpus vitreum ist jetzt mit dem Crotonöl in Contact; an der Berührungsstelle findet sich eine leichte punktförmige Trübung, die sich etwas in das Crotonöl hinein erstreckt. Im Glaskörper selbst nirgends eine Spur einer Trübung zu entdecken. 13. Juni. Die von der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten im Röhrchen ausgehende Trübung im Crotonöl ist dichter geworden. Glaskörper selbst noch vollkommen klar. 14. Juni. Auch heute ist bei der sorgfältigsten Untersuchung noch keine Trübung im Glaskörper wahrzunehmen. Im Röhrchen selbst hat das Crotonöl noch ein dunkleres Colorit angenommen.

Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet; völlig klarer Glaskörper ohne jegliche mikroskopische Veränderung floss aus. Das Röhrchen lag völlig frei im Glaskörper; um dasselbe fand sich völlig klares corpus vitreum; mit blossem Auge und der stärksten Loupenvergrössernng konnte auch von der Stichwunde nach dem Fremdkörper

hin keine Spur einer Trübung wahrgenommen werden. In dem Röhrchen selbst findet sich eine fast die ganze Masse des Crotonöls durchsetzende Trübung, die an der Berührungsstelle am stärksten ist; die in dem Röhrchen befindliche Glaskörpermasse ist völlig klar. Es wird nun das Röhrchen sammt dem umgebenden corpus vitreum und dem direct um die Stichwunde gelegenen Gewebe auf den Objectträger gebracht und untersucht. Hierbei ergab sich, dass der Glaskörper völlig normal war, nur von der Stichwunde aus zog sich ein aus einer Reihe von 6 bis 8 nebeneinander gelagerten contractilen Rundzellen bestehender Streifen nach dem oberen Ende des corpus alienum hin, ohne dasselbe jedoch ganz zu erreichen.

Die Trübung in dem Röhrchen selbst bestand meist aus kleineren und grösseren Fettkugeln. Der Glaskörper war in demselben völlig klar.

Experiment 32. 23. Juni 1869.

Einem schwarz-weissen Kaninchen wurde L mit einer feinen Discisionsnadel ein Einstich in den Glaskörper durch die Sklera von oben gemacht. Ophthalmoskopisch war bis zum 26. Juni keine Veränderung im Glaskörper wahrnehmbar. An demselben Tage Section. Der Bulbus wird von hinten geöffnet: völlig klarer Glaskörper fliesst aus; auch in der Nähe der Stichöffnung ist nicht die geringste Trübung wahrzunehmen.

Die derselben zunächst gelegene Glaskörpermasse wird nun auf den Objectträger gebracht, und es fand sich in derselben ein Zug äussert feiner, leicht welliger, scharf conturirter Fasern; in denselben waren sowohl rundliche, als spindel- und sternförmige Zellen mit oft langen Ausläufern eingelagert. Der Zelleninhalt war meist blasskörnig, in einigen dagegen schwarzkörnig.

Bei der allgemeinen Betrachtung aller dieser Versuche ergibt sich das Uebereinstimmende, dass fast immer in Folge dieser traumatischen Eingriffe anatomisch und meist auch ophthalmoskopisch nachweisbare Glaskörpertrübungen sich entwickelten. Dieselben zeigten alle Abstufungen von den dichtesten Massen bis zu den schleierartig feinsten Punktirungen herab. Der Verlauf des Processes und mit ihm die Entwickelung der Trübung konnte in fast allen Fällen mit dem Augenspiegel verfolgt werden, und liess sich hierbei stets ein allmäliges Fortschreiten derselben von der Stichwunde in den Umhüllungs-Membranen gegen das Centrum des Glaskörpers constatiren. Wenn auch manchmal die Trübung um das corpus alienum eine dichtere war oder zumeist in die Augen sprang, so wurde doch niemals bei genauerer Untersuchung eine meist strangförmige Verbindung mit der Bulbuswand vermisst. Ja in manchen Fällen verbreitete sich die Trübung vor oder seitlich vom corp. alien. tiefer in den Glaskörper hinein und liess die direct um dasselbe gelagerte Partie noch eine Zeitlang klar und durchsichtig. (Exper. Nr. 10 und Nr. 26.) In sehr prägnanter

Weise bot dieses Verhalten der Trübung gegenüber den im Glaskörperraum gelegenen Fremdkörpern, der Versuch Nr. 14 zu beobachten Gelegenheit. Hier war während der Operation durch die Canüle oder das corpus alienum selbst die dem Einstich gegenüberliegende Bulbuswand wahrscheinlich verletzt worden, kurz es hatte sich in derselben ein weisslicher Knoten gebildet, der eine deutliche kegelförmige Trübung in den Glaskörper hineinsandte; neben derselben flottirten zwei Glasröhrchen, deren Umgebung nirgends auch nur im mindesten getrübt erschien. Auf den Augenhintergrund werfen dieselben einen deutlichen Schatten. Nach und nach begannen sich Gefässe von der Chorioidea aus auf der Oberfläche des Tumors in den Glaskörper hinein zu entwickeln. Hierauf erfolgte ein Kleinerwerden des Tumors und eine Abnahme in der Dichtigkeit der Trübung. Alles diess geschah, während die zwei Fremdkörper in völlig klarem Glaskörper flottirten und noch beständig Lageveränderungen eingingen. Es wurde diess während 8 Tagen beobachtet. Endlich kam ein Röhrchen mit der Bulbuswand in Contact und es entwickelte sich sofort eine dicke weissliche Trübung an der Berührungsstelle.

Diese vorstehenden, meist durch die ophthalmoskopische Untersuchung gewonnenen Resultate wurden durch die stets nachfolgenden Sectionen der Bulbi sorgfältig geprüft, und hier ergab sich stets das gleiche Resultat, dass in allen Fällen eine Verbindung der scheinbar isolirtesten Trübung mit der Verletzungsstelle nachzuweisen war.

Wenden wir uns zu den Ergebnissen, die uns die mikroskopische Untersuchung des Glaskörpers sammt der in ihm enthaltenen Trübungen lieferte.

In der weitaus grössten Zahl der Fälle konnte es keinem Zweifel unterliegen, dass wir es mit Producten zu thun hatten, welche einem entzündlichen Processe ihre Entstehung verdankten. Die weissgelben Massen, welche in einzelnen Fällen einen grossen Theil des Glaskörpers ausfüllten, in andern als kleinere Pfröpfe der Bulbuswand anhingen und hier den Fremdkörper gewöhnlich in sich schlossen, erwiesen sich stets als reine Eiteransammlungen. Die von der Stichwunde ausgehenden filamentösen und membranösen Trübungen zeigten mannigfache Abweichungen unter einander; es war diess theils abhängig von der Dichtigkeit und mehr noch von der Länge des Bestandes derselben.

Contractile Rundzellen mit fein granulirtem, oft stark lichtbrechendem Inhalt, der auf Essigsäure-Zusatz einen oder mehrere,

häufig vielfach eingeschnürten Kern deutlicher durchblicken liess, nebst einer äusserst feinen, schwach punktirten, nur stellenweise auftretenden Faserung waren in den am frühesten untersuchten Bulbi der einzige Befund. Die durch die amöboide Bewegung auftretenden Formveränderungen sind so mannichfaltiger Art, dass es wirklich schwierig wäre, eine nur einigermassen genaue Schilderung davon zu entwerfen. Sehr häufig vertreten ist die stern- und spindelförmige Gestalt, welche die grösste Aehnlichkeit mit jungen Bindegewebszellen darbietet. Nach Präparaten zu urtheilen, die ich aus einer etwas länger bestehenden Trübung entnommen, ist auch in Wirklichkeit ein Unterschied zwischen diesen Formen nicht vorhanden, und gilt auch für den Glaskörper die allgemein giltige Annahme, dass das Bindegewebe direct aus diesen Zellen hervorgeht. Man findet nämlich in diesen Trübungen ein feinfasriges, blasses, leichtwelliges Gewebe mit eingestreuten stern- und spindelförmigen Elementen, die zuweilen ganz blass, in anderen Fällen auch mit einem feinkörnigen Inhalte versehen sind. Sie senden meist lange Ausläufer aus, so dass es manchmal den Eindruck macht, als ob die sogenannte Grundsubstanz einzig und allein von ihnen gebildet werde. Die Fasern sind gewöhnlich scharf conturirt und hier und da zu Bündeln angeordnet. In der nächsten Umgebung dieses Gewebes trifft man gewöhnlich eine grosse Anzahl Rundzellen mit ihren durch die amöboide Bewegung hervorgebrachten Formveränderungen. An manchen Präparaten liess sich sogar der Uebergang der einzelnen Formen nebeneinander auffinden. (Exper. Nr. 28.)

Hatte die Trübung schon längere Zeit bestanden, so waren die lymphoiden Elemente nur sehr sparsam vertreten, und es fand sich ein dichtes, feinstreifiges, welliges Gewebe, mit besonders auf Essigsäure-Zusatz deutlichen Spindelzellen mit Kernen. (Exper. Nr. 6.)

Diese Resultate der mikroscopischen Untersuchungen bestätigen also die schon längst bekannte Thatsache, dass sich im Glaskörper aus den contractilen Elementen Bindegewebe herausbilden kann, und dass auf diese Weise eine sogenannte Narbenbildung des Glaskörpers zu Stande kommt.

Es erhebt sich nun die weit wichtigere Frage nach dem Ursprung der lymphoiden Elemente.

Derselbe kann natürlich entweder im Glaskörper selbst, oder in dem ihn umgebenden Gewebe gesucht werden.

Für letztere, von den Anhängern der Cohnheim'schen Ent-

zündungstheorie vertheidigte Lehre spricht die bei Weitem grösste Anzahl meiner Versuche. Anatomisch liess sich stets der Zusammenhang der Trübung mit den umhüllenden Membranen, resp. dem Stichkanal, deutlich nachweisen; in dem Versuche Nr. 31 war sogar nach drei Tagen um das mit Crotonöl gefüllte Lymphröhrchen keine Spur einer Trübung vorhanden, während sich von der Verletzungsstelle aus ein nur mikroskopisch wahrnehmbarer Zug von Eiterkörperchen nach dem oberen Ende des corpus alienum hinzog, dasselbe jedoch nicht ganz erreichte.

Die Gewebe in der Umgebung der Stichwunde zeigten sich in allen untersuchten Fällen dicht durchsetzt mit lymphoiden Körperchen. Fügen wir hierzu noch die durch die ophthalmoskopische Untersuchung gewonnenen Resultate in Betreff der Entwickelung und Weiterbildung der Trübungen, sowie ihres speciellen Verhaltens gegenüber den Fremdkörpern, Resultate, die oben schon ausführlich mitgetheilt sind, so müssen uns alle diese Thatsachen zur Ueberzeugung bringen, dass die in den Glaskörper abgesetzten entzündlichen Producte von den umliegenden Organen geschaffen werden, ja es sind dieselben sogar geeignet, die selbstständige Entzündungsfähigkeit des Glaskörpers sehr in Zweifel zu ziehen. Ich möchte hier nur an das im Exper. Nr. 14 geschilderte Verhalten der beiden Glasröhren im corpus vitreum erinnern.

Doch will ich diese Ergebnisse für die letztere Ansicht noch nicht als beweisend betrachten. Man könnte hier immer noch den Einwand erheben, dass dem Organ eine gewisse Trägheit in der Reaction auf Reize innewohnte, dass die angewandten Eingriffe nicht heftig genug gewesen, oder nicht lange genug angedauert haben, dass die Entzündungsfähigkeit mit der Entfernung von den gefässhaltigen Partien abnehme u. a, m.

Etwas anders gestaltet sich die Frage bei der näheren Betrachtungen der Versuche Nr. 7 und 8. Auch in diesen beiden Fällen fanden sich Trübungen, jedoch war ihr Ursprung keineswegs, wie die mikroskopische Untersuchung lehrte, das Resultat eines entzündlichen Processes irgend welchen Organs. Im ersteren Fall bestand nämlich die Trübung ausschliesslich aus ausgetretenen, grösseren und kleineren hyalinen Linsenkugeln, nebst beigemischten zerfallenen leicht getrübten Linsenfasern, die an ihrem äusseren Ende eine feinere streifige Anordnung zeigten. Von einer Ansammlung contractiler oder sonstiger zelliger Elemente liess sich nichts nachweisen. Im anderen Falle fand sich nach 58tägiger Einwirkung eines Drahtstückes in dem anscheinend klaren Glas-

körper nichts als eine mehr lamellös feinkörnige, hier und da streifige Trübung.

Ich stehe nicht an, dieselbe sowohl einer chemischen Einwirkung, als auch dem Einflusse der bei dem Einbringen des Fremdkörpers mechanisch mitgerissenen Luft zuzuschreiben und sie demnach als blosses Gerinnungsproduct anzusehen.

Die Schwierigkeit der Unterscheidung zwischen letzterem und Bindegewebsfasern ist gross; ja in manchen Fällen, wenn beide zusammen vorkommen, unmöglich; aber dennoch beweist hier der völlige Mangel an zelligen Elementen irgend welcher Art, der Umstand ferner, dass die sorgfältigste tägliche ophthalmoskopische Untersuchung niemals eine Trübung, wie sie wohl auf dem Höhepunkt der Entzündung vorgekommen wäre, hat erkennen lassen, die Aehnlichkeit dieses Bildes ferner mit denjenigen, welche mir die Trübungen um Luftblasen ergaben, dass die in Rede stehenden Trübungen als Gerinnungsproducte angesehen werden müssen.

Obgleich zwar diese Versuche im Anschluss an die oben mitgetheilten Beobachtungen vollkommen beweisen, dass der Glaskörper auf Reize, die in jedem entzündungsfähigen Organe eine Eiterung oder die Bildung einer bindegewebigen Kapsel hervorrufen, nicht reagirt, d. h. dass er nicht die Ansammlung von lymphoiden Körperchen an der Stelle des stärksten Reizes, also in unserem Falle um den Fremdkörper selbst veranlasst, so wollte ich doch nicht unterlassen, diese meine Ansicht durch andere Versuche, in denen stärkere Reizmittel angewandt, und in welchen die Berührungsstelle derselben mit der Glaskörper-Flüssigkeit direct sowohl ophthalmoskopisch, als auch später mikroskopisch controlirt werden konnte, zu erhärten. Aus dieser Idee entsprangen die Versuche, die ich mit den oben schon erwähnten, mit Crotonöl oder arg. nitr. gefüllten Lymphröhrchen anstellte.

Die direct nach der Einführung solcher Reize eintretenden ophthalmoskopischen Veränderungen waren im Allgemeinen sehr unwesentliche. War das Röhrchen an seinem oberen Ende zugestopft und nicht ganz mit Crotonöl gefüllt, so markirte sich die in demselben gewöhnlich noch vorhandene Luftsäule durch ihre dunklen Conturen mit einem helleren Streifen in der Mitte. Die Resorption derselben erfolgte rasch, und zwar oft schon nach 12, meistens 24 Stunden. Schon während der Beobachtuug dieses Vorganges konnte man in der Mehrzahl der Fälle, auch wenn das Röhrchen ganz frei im Glaskörper lag, eine von dem Wundkanal ausgehende und sich allmälig nach der Richtung des corpus

alienum hin verbreitende Trübung wahrnehmen. In einem Falle jedoch konnte während einer Beobachtungszeit von 3 Mal 24 Stunden keine Spur einer Trübung entdeckt werden. (Versuch 31.) Doch traten hier sowohl, als in allen übrigen Fällen, deutliche Veränderungen an der Berührungsstelle zwischen Crotonöl und Glaskörperflüssigkeit in den Röhrchen selbst ein. Sehr schön war dieses während mindestens 2 Mal 24 Stunden in dem Versuche Nr. 31 zu beobachten. Bald nach dem Verschwinden der Luftsäule tritt an der Berührungsstelle ein dunkler Saum in dem Crotonöl auf, derselbe nimmt in der nächsten Zeit an Stärke zu und verbreitet sich schliesslich mit abnehmender Intensität über die gesammte Masse des Crotonöls; während dieses Vorgangs bleibt der mit Glaskörperflüssigkeit gefüllte Theil völlig klar.

Nach der Section markirt sich die oben beschriebene Veränderung bei auffallendem Lichte als eine weissliche, dichte, das Crotonöl fast ganz durchsetzende Trübung. Die mikroskopische Untersuchung des Röhrchens sammt der umgebenden Glaskörpermasse erweist denselben als eine emulsionartige, aus grösseren und kleineren, stark lichtbrechenden (Fett-) Tropfen und einzelnen dunkeln Körnchen bestehende Masse. Das in dem Röhrchen enthaltene corpus vitreum war stets völlig klar und frei von zelligen Elementen; auch sogar in den Fällen, in welchen sich die Trübung von oben herab über das corpus alienum hinaus in den Glaskörper erstreckt hatte. Ist derselbe jedoch völlig mit lymphoiden Elementen dicht durchsetzt, so werden dieselben natürlich auch in das Röhrchen selbst gelangen. Hiervon habe ich mich durch ein Experiment, in dem ich nach der Einführung des Röhrchens mit einem durch die Umhüllungsmembranen gezogenen Draht eine rasche Eiteransammlung im Glaskörper erzielte, überzeugt. In allen oben erwähnten Versuchen wurde der Gang der Trübung durch den Augenspiegel genau verfolgt, und sobald dieselbe etwas über das untere Ende des corpus alienum hinausgegangen war, die Section vorgenommen. Die Wirkung des argentum nitricum als Substanz, in Glasröhrchen eingeschlossen, war nur eine chemische, nämlich die Bildung eines Silberalbuminats, hiervon abhängige Reizerscheinungen konnten nicht beobachtet werden. (Exper. Nr. 30.)

Durch die Thatsache, dass in dem Lymphröhrchen selbst an der Berührungsstelle zwischen Crotonöl und Glaskörperflüssigkeit kein Auftreten von lymphoiden Körperchen erfolgt, wäre also der Beweis geliefert, dass das corpus vitreum nicht im Stande ist, aus

den in ihm enthaltenen Formenelementen, seien sie nun auch welcher Natur sie wollen, durch die Einwirkung von starken Reizen Eiterkörperchen zu bilden. Ja noch mehr!

Es ist eine bekannte Thatsache, dass in jedem Organ, das wir schlechtweg entzündungsfähig nennen, die Anhäufung von Eiterkörperchen auch da am stärksten stattfindet, wo der Reiz am grössten ist. Will man nun dem Glaskörper eine selbstständige Reactionsfähigkeit zuerkennen, so wird man gewiss nicht den in das Röhrchen eingedrungenen Theil für abgestorben erklären könnnen; hierzu ist auch nicht ein einziger Grund vorhanden; im Gegentheil ist es ja bekannt, dass sich die zelligen Elemente, die doch die Lebensfähigkeit hauptsächlich begründen, in Lymphröhrchen sogar ausserhalb des Organismus sehr gut conserviren. Warum sehen wir nun, frage ich, keine Entzündungs-Erscheinungen an der Berührungsstelle auftreten?

Warum veranlasst nicht der Glaskörper, wenn er selbst nicht im Stande ist, aus seinen Elementen Eiterkörperchen zu erzeugen, durch irgend welche Reaction die umliegenden Organe, ihre lymphoiden Körperchen abzugeben und sie an der Stelle des stärksten Reizes, wie dieses bei der Cornea (nach Cohnheim) der Fall, abzulagern? Warum sehen wir bei der Einwirkung von den heftigsten Reizen keine grössere Reaction eintreten, als nach einem einfachen Nadelstiche? (Vergl. Exp. 31 und 32.) Warum tritt nicht die geringste Veränderung in dem Verhalten der Gefässe des Augenhintergrundes ein nach der Einführung von argentum nitricum oder Crotonöl?

Fügen wir zu diesen Ergebnissen noch die oben schon erwähnte Thatsache, dass ein in dem Glaskörper befindliches Drahtstück während 58 Tagen keine entzündlichen Erscheinungen hervorgerufen hat, ferner die Beobachtungen, die wir häufig zu machen Gelegenheit hatten, dass sich die Trübung nicht nach dem in dem corpus vitreum vorhandenen Reiz hinzieht, sondern sich nach einer ganz anderen Richtung in denselben hinein erstreckt, so glaube ich, dass wir auf Grund dieser Beobachtungen folgende Behauptungen aufstellen können:

I. dass in dem Glaskörper sowohl die Gallertsubstanz, als auch die in derselben enthaltenen Elemente, seien sie nun auch welcher Natur sie wollen, nicht im Stande sind, in Folge der Einwirkung von Reizen, welche in anderen Geweben Entzündungs-

Erscheinungen hervorrufen, durch morphologische Veränderungen lymphhoide Körperchen zu bilden.

Hieraus folgt:

II. dass diese von den umliegenden Organen einwandern müssen;

III. dass der Glaskörper sich sogar gegen sehr starke Reize anscheinend ganz gleichgiltig verhält, oder präciser ausgedrückt, dass er durch dieselben nicht veranlasst wird, eine Ansammlung von lymphoiden Körperchen an der Einwirkungsstelle des Reizes hervorzurufen, eine Erscheinung, die wir in allen entzündungsfähigen Organen schon nach kurzer Zeit in Folge der Einwirkung derselben Reize eintreten sehen;

IV. dass hiernach der Glaskörper nicht in dem Sinne entzündungsfähig genannt werden kann, wie wir es von anderen Organen gewohnt sind, sondern dass jede sogenannte Entzündung desselben als eine secundäre, durch die Veränderungen der umliegenden Organe bedingte betrachtet werden muss.

Es wird also ein in dem Glaskörper vorhandener Reiz blos dadurch zu entzündlichen Erscheinungen führen können, dass er einen entzündungserregenden Einfluss auf die den Glaskörper umhüllenden gefässhaltigen Partien ausübt und diese direct in einen entzündlichen Zustand versetzt. Die in Folge dieses Vorganges sich auf diesem Boden entwickelnden Producte (Exsudate) sind es dann, welche den Glaskörper, unbekümmert um das in demselben vorhandene Reizmittel, durchsetzen, in demselben einer weiteren Entwickelung, nämlich der Bindegewebsneubildung, noch fähig sind; auch unter anderen Umständen als Eiteransammlungen sich irgendwo ablagern, oder der regressiven Metamorphose völlig anheim fallen.

Fragt man, wie es sich wohl erklären lasse, dass die Trübung gewöhnlich in directer Richtung nach dem corpus alienum hin sich erstrecke und sich um dieses besonders localisire, so glaube ich Folgendes als Ursache ansehen zu müssen. In die den Umhüllungsmembranen zugefügte Wunde wird stets etwas Glaskörpermasse durch den intraoculären Druck gepresst; der daselbst vorhandene Wundreiz bewirkt die Ansammlung von lymphoiden Elementen, die dann mit dem Glaskörper in Berührung kommen

und in der grössten Anzahl auf dem durch die Canüle vorgebahnten Wege in denselben gelangen.

Als Beleg zu dieser Behauptung möchte ich die Versuche anführen, in denen eine dichte Trübung an dem Fremdkörper vorbei in das corpus vitreum hinein ging. Ich hatte nämlich bei mehreren Experimenten die Vorsicht gebraucht, mich im Glaskörper selbst etwas mit der Canüle vom corp. alien. zu entfernen, um mit dem Ausziehen derselben nicht ein gleichzeitiges Emporsteigen desselben zu bewirken; hierdurch hatte ich gleichsam einen neuen Weg gebahnt und die Eiterkörperchen hatten vorzugsweise diesen zu ihrer Passage benutzt.

Je ungestörter und rascher die Heilung der Wunde in den Umhüllungsmembranen vor sich geht, desto weniger Entzündungsproducte werden hierdurch natürlich in den Glaskörper gesetzt werden; ja unter günstigen Umständen können dieselben ganz fehlen, oder doch so gering sein, dass sie der aufmerksamsten ophthalmoskopischen und makroskopischen Untersuchung entgehen.

II. Beitrag zur Lehre der Glaskörpertrübungen.

Da ich während vorstehender Versuche vielfach Gelegenheit hatte, die verschiedenartigsten Trübungen des Glaskörpers sowohl ophthalmoskopisch zu beobachten, als auch später mikroskopisch zu untersuchen, so will ich es nicht unterlassen, in Kurzem die Resultate hiervon mitzutheilen.

Vom pathologisch anatomischen Standpunkte aus betrachtet war ich genöthigt, drei verschiedene Arten von Glaskörpertrübungen zu unterscheiden:

1. solche, die als das Product irgend eines entzündlichen Vorgangs in den Umhüllungsmembranen angesehen werden müssen;
2. solche, die aus einer intraoculären Blutung entstanden, und
3. solche, die durch den Einfluss der Luft oder durch eine chemische Umwandlung hervorgebracht worden sind.

Es ist natürlich, dass man in einem einzelnen Falle nicht immer eine dieser drei Ursachen allein wird finden müssen, im Gegentheil werden wir häufig zwei, auch alle drei Arten vertreten sehen.

Die Trübungen der ersten Kategorie zeigen alle Abstufungen von der nur mikroskopisch nachweisbaren Reihe meist nebeneinander gelagerter, contractiler Zellen, wie wir es in Versuch Nr. 31 sahen, bis zu den dichten Eiteransammlungen, oder ausge-

prägtesten Bindegewebswucherungen. Die einzelnen Befunde sind oben ausführlich genug erwähnt, als dass ich hier noch einmal darauf zurückzukommen brauchte.

Die durch die zuweilen auftretende Anhäufung kleiner Fetttröpfchen bedingten Opacitäten sind wohl als metamophorsirte Entzündungsproducte auch hierher zu rechnen.

Ich wende mich nun zur Besprechung der zweiten Art der Trübungen. v. Gräfe gebührt das Verdienst, auf diese relativ häufige Ursache beim Menschen hingewiesen zu haben; cf. dessen Arch. Bd. I. 1. Er beschreibt hier genau das ophthalmoskopische Verhalten, sowohl direct nach dem Entstehen, als auch während der Resorption der betreffenden Opacitäten. Er erwähnt ferner, dass die Dauer der letzteren gewöhnlich 3 bis 6 Wochen, einige Mal sogar einige Monate betragen habe.

Diese Thatsachen fanden allgemeine Bestätigung, aber immer noch blieb der Modus der Resorption ein dunkler, und existiren, so viel mir wenigstens bekannt ist, in der Literatur keine ausführlichere, hierauf bezügliche Untersuchungen. Meine Experimente an Kaninchen, in denen ich Gelegenheit hatte, die verschiedensten Stadien der Blutextravasate im Glaskörper zu untersuchen, sowie auch zwei eclatante Fälle beim Menschen schienen mir einiges Licht auf diese Vorgänge zu werfen.

Durch Langhans' Untersuchungen über die Resorption von Blutextravasaten, die derselbe an Kaninchen, Meerschweinchen und Tauben angestellt und in einer grösseren Arbeit in Virchow's Archiv ausführlich mitgetheilt hat, wurde ich bewogen, der Sache eine grössere Aufmerksamkeit zu widmen. Bevor ich zur näheren Auseinandersetzung der gefundenen Thatsachen übergehe, will ich es nicht unterlassen, besonders die eine Beobachtung beim Menschen hier ausführlicher zu beschreiben, da dieselbe in Bezug auf die frühesten Vorgänge nach intraoculären Blutungen für die jetzt zu erörternde Frage der Resorption mir sehr wichtig erscheint, und auch für die oben geschilderten Vorgänge des Verhaltens der Glaskörpersubstanz fremden Körpern gegenüber nicht ohne Interesse ist.

Dem C. Göbel, 22 Jahre alt, flog beim Abschiessen einer Vogelflinte am 30. Mai 1869 ein Stück eines Kupferhütchens gegen das rechte Auge. Der nach 5 Minuten zugezogene Arzt konnte Abfluss von humor aqueus und eine kleine Wunde in der Cornea constatiren. Nach zwei Stunden stellte sich Patient in hiesiger Anstalt vor. Das Auge erschien wenig ge-

reizt. Im oberen inneren Quadranten der Cornea findet sich eine kleine lineare Wunde, der gegenüber sich auch eine solche in der Iris zeigt. Vordere Kammer ist vorhanden und normal tief. Pupille mässig contrahirt, reagirt gut. Mit dem Augenspiegel sieht man im corpus vitreum einige flottirende wolkige Trübungen; Papille deutlich durchzusehen. Nach Atropineinträufelung gute Mydriasis. Jetzt erkennt man in der Linse deutlich den Wundkanal; im Augenhintergrunde sieht man bei Bewegungen des Auges etwas nach oben und aussen von der Papille unter zahlreichen Versuchen zweimal einen deutlich metallisch reflectirenden Körper von scheinbar $^1/_3$ Papillendurchmesser Grösse; derselbe ist bei ruhiger Haltung des Auges durch eine dichte, wolkige, flottirende Trübung im Glaskörper bedeckt, neben welcher sich noch einige leichtere Opacitäten vorfinden. 31. Mai. Während der Nacht zeitweises Stechen im Auge, ziemlich gute Mydriasis, mässige subconjunctivale Injection, beginnende Linsentrübung vom Wundkanal ausgehend. Ophthal. noch dasselbe, nur konnte der metallische Reflex nicht mehr nachgewiesen werden. 1. Juni. Schmerzen stärker; daher Enucleatio bulbi. Das Auge wurde sofort in Müller'sche Flüssigkeit gebracht und am 12. Juni secirt.

Der Bulbus ist von ganz normaler Gestalt. Hornhaut im horizontalen Meridian etwas länger als im verticalen. In der Mitte des oberen und inneren Quadranten derselben findet sich ein kleiner, leicht gebogener, die Dicke der Cornea durchsetzender, hellerer Streif, über welchem die Epithelschichte fehlt. Die Iris ist nicht mehr mit voller Deutlichkeit zu erkennen. Der Bulbus wird durch einen Schnitt in dem Aequator in eine vordere und hintere Hälfte zerlegt. In letzterer fand sich 5 Mm. nach oben und etwas nach aussen von der Papille auf der Retinaloberfläche eine kleine weissliche Prominenz, von dieser geht ein dünner weisser Strang aus, der noch von einer leicht sulzig trüben, fein gestreiften Masse umgeben ist. Die Dicke desselben beträgt hierdurch 2 bis 3 Mm. und reicht derselbe in einer Länge von 8 Mm. in gerader Richtung nach vorn in den Glaskörper hinein. Von da ab breitet sich derselhe etwas ungleichmässig trichterförmig aus und umfasst so eine braunröthliche, 4 bis 5 Mm. im Durchmesser haltende, annähernd rundliche Masse, die an ihrem nach vorn gelegenen Ende noch einen röthlichen Fortsatz besitzt, der mit einer nur ganz geringen, von der trichterförmigen Trübung ausgehenden, leicht durchscheinenden trüben Masse umgeben ist. Es besteht derselbe ausschliesslich aus rothen Blut-

körperchen, umgeben von Rundzellen und den aus denselben durch Contractionsphänomene hervorgegangenen Formveränderungen. In der leicht getrübten, sulzigen, feinstreifigen Masse fand sich ebenfalls eine Menge rother Blutkörperchen, dabei jedoch die fast gleiche Anzahl Rundzellen und, zwischen dieselbe eingestreut, eine Masse sehr kleiner, hier und da zu Häufchen angeordneter dunkler Körnchen. Die mehr weissliche Mitte des Stranges zeigt ganz dasselbe Verhalten, nur sind die einzelnen Elemente und besonders die Rundzellen in grösserer Dichtigkeit angeordnet. Die rothbraune Masse besteht ausschliesslich aus gut erhaltenen, rothen mit der normalen Anzahl weisser Blutkörperchen, die von der trichterförmigen, aus Rundzellen und deren Formveränderungen bestehenden Zone umgeben sind. Ausser dieser besonders in die Augen fallenden Trübung im Glaskörper bemerkt man noch eine ebenfalls in einiger Entfernung von dem Sehnerven von der Retina ausgehende und sich breit membranartig nach vorn ziehende Trübung. Auch hierin finden sich kleine rothbraune Flecken eingelagert. In Bezug auf das mikroskopische Verhalten zeigen diese keine Abweichung von der schon oben beschriebenen leichten strangförmigen Trübung.

Der kleine weisse Tumor auf der Netzhaut besteht aus Eiterkörperchen und in demselben findet sich das Stück eines Kupferhütchens von 2 Mm. Länge und $1^1/_2$ Mm. Breite.

Feine Durchschnitte durch den Tumor, die nächstliegende Retinalpartie und die Chorioidea zeigten folgendes Verhalten: Direct unter dem Eiterpfropf war von dem Retinalgewebe nichts mehr zu erkennen, gegen den Rand desselben treten allmälig die peripherischen Schichten deutlich hervor, während die Nervenschichten und die granulöse Schichte noch zum grössten Theil durch Eiterkörperchen eingenommen waren. Letztere nahmen nach und nach an Dichtigkeit ab, liessen deutlich wieder alle Schichten zum Vorschein kommen und waren schliesslich nur noch als vereinzelte Rundzellen in den äussserst gefässreichen inneren Retinalschichten zu erkennen.

Das Pigmentepithel der Chorioidea war noch völlig unverversehrt und zeigte sich auch im eigentlichen Stroma der Chorioidea keine wesentliche Veränderung.

Die vordere Hälfte des Bulbus enthält einen völlig klaren Glaskörper. Die hintere Linsenkapsel zeigt im oberen und inneren Quadranten einen deutlichen, länglich ovalen Riss mit trüber Umgebung, von der aus sich keine Verbindung in der Richtung

nach dem corpus alienum hin durch den Glaskörper auf irgend welche Weise nachweisen lässt. Die Verbindung zwischen der Cornealnarbe, der strangförmigen Trübung der Linse und dem corpus alienum in der Retina bildet eine vollkommen gerade Linie.

In dem andern Falle war in Folge eines Stockschlags die Cornea am Rande geplatzt, die Linse entleert und ein starker Bluterguss in das Auge gesetzt worden. Exstirpation: 17 Tage nach der Verletzung. Die Section geschah nach siebenwöchentlicher Erhärtung des Bulbus in Müller'scher Flüssigkeit. Der vordere Theil des Glaskörperraums von dem Beginne der Ciliarfortsätze bis zur hinteren Fläche der Iris war von einem grossen Blutextravasat angefüllt. Nach hinten zu wird dasselbe durch eine gelbweisse trübe Zone gegen die übrige Partie des Glaskörpers abgegrenzt. Dieselbe besteht aus feinen Zügen neugebildeten Bindegewebes mit spindel- und sternförmigen Zellen und eingestreuten rundlichen grösseren und kleineren Elementen. Letztere sind besonders in nächster Nähe des Extravasates zahlreich vertreten. Sie enthalten, ebenso wie alle übrigen zelligen Elemente, einen feinkörnigen dunkelbraunen Inhalt.

Ganz analoge Vorgänge, wie die oben beschriebenen, hatte ich in meinen Experimenten an Kaninchen zu beobachten Gelegenheit; ich konnte ferner in späteren Stadien constatiren; nachdem ich mit dem Augenspiegel eine Verminderung der Opacitäten hatte eintreten sehen, dass die Zahl der rothen Blutkörperchen eine verhältnissmässig geringe geworden, ja dass sie an einzelnen Stellen ganz verschwunden war, dass dagegen die contractilen Zellen mit einem gelbrothen bis braunrothen Inhalt angefüllt waren. Einige Mal hatte ich Gelegenheit, mit den verschiedensten Ausläufern versehene Zellen zu beobachten, in denen ich 1 bis 2 Blutkörperchen deutlich nachweisen konnte. Ja ich habe sogar beobachtet, dass ein rothes Blutkörperchen gleichsam von den Ausläufern einer contractilen Zelle festgehalten und nach und nach in dieselbe aufgenommen wurde. Neben solchen mannigfaltig gestalteten und meist deutlich gelb- bis braunroth gefärbten Zellen fanden sich noch in einzelnen Fällen deutliche Züge jungen Bindegewebes.

Nach allen diesen verschiedenen Beobachtungen glaube ich also annehmen zu können, dass der Resorptionsvorgang von Blutextravasaten im Glaskörper dadurch zu Stande kommt, dass die rothen Blutkörperchen nach und nach von den contractilen

Elementen, welche die umliegenden gefässhaltigen Membranen liefern, aufgenommen werden. Letztere bilden den Farbstoff derselben zu Pigment um und können sich durch weitere Metamorphosen zu Bindegewebskörperchen im Glaskörper umwandeln. Diese Beobachtungen bilden also für die zuerst von Langhans geschilderten Resorptionsvorgänge im Allgemeinen eine Bestätigung speciell für den Glaskörper.

Auf die dritte und letzte Art der Trübungen, die man wohl als Niederschläge oder Gerinnungen bezeichnen kann, ist meines Erachtens bis jetzt noch viel zu wenig Gewicht gelegt. v. Gräfe hat zwar schon früher auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass die Glaskörpersubstanz, welche der Luft exponirt ist, sich mit einem feinen Häutchen, das aus einer feinkörnigen Substanz besteht, bedeckt. Bei meinen Versuchen hatte ich mehrmals Gelegenheit, die Trübungen um Luftblasen, die sich oft auffallend rasch entwickelten, zu untersuchen, und ich fand nichts als eine streifige, feinkörnige, die ganze Blase umgebende Masse; die Körnchen zeigten zuweilen eine lamellenartige Anordnung, und schien es dann mitunter, als ob die Streifung durch die blosse Faltung derselben herbeigeführt worden wäre. Eine ganz ähnliche Zusammensetzung zeigen die durch die chemischen Einwirkungen entstandenen Trübungen. Sehr verschiedene Grade von Dichtigkeit hatten wir im Versuch Nr. 6 und 29 zu beobachten Gelegenheit.

Bei letzteren möchte ich auf den eigenthümlichen Resorptionsgang, der hier ganz ähnlich wie bei den Blutextravasaten ist, aufmerksam machen. Die contractilen Zellen hatten nämlich von dem ursprünglich weissen Silberalbuminat Partikelchen aufgenommen, die sich nach einiger Zeit durch die Einwirkung des Lichtes sehr deutlich als schwarze Körner inmitten dieser Zellen documentirten.

Die Trübung, die wir in dem andern Versuch um das Drahtstück zu beobachten Gelegenheit hatten, ist oben schon genau geschildert.

Solche Befunde wird man allerdings, da wegen der gleichzeitigen Verletzung der Umhüllungsmembranen in den meisten Fällen Exsudate in den Glaskörper gesetzt werden, nur in äusserst seltenen Fällen zu beobachten Gelegenheit haben. In unserm Versuche entging die Trübung der aufmerksamsten ophthalmoskopischen Untersuchung und konnte dieselbe erst durch die Section nachgewiesen werden. v. Gräfe hat zuerst mitgetheilt,

dass es auch beim Menschen unter Umständen vorkomme, dass ein Fremdkörper frei inmitten des Glaskörpers ohne jegliche Trübung desselben liegt. Leider fehlen Sectionsbefunde solcher Augen noch vollständig. Man hat ferner von klinischen Beobachtungen und Experimenten berichtet, in denen sich um fremde Körper leicht nachweisbare Glaskörpertrübungen ohne jeglichen Zusammenhang mit den inneren Membranen entwickelten. Ich zweifle keineswegs an der Richtigkeit dieser Beobachtungen, nur möchte ich darauf aufmerksam machen, dass man entzündliche Producte im Glaskörper und Gerinnungen desselben streng auseinander halten muss, und man nicht in jedem einzelnen Falle, in dem wir Trübungen um den Fremdkörper auftreten sehen, sofort auf einen entzündlichen Vorgang schliessen darf. Meine Experimente und die dadurch gewonnenen Sectionsbefunde zwingen mich zu dem Schlusse, dass, wenn sowohl ophthalmoskopisch, als auch später bei der Section, kein Zusammenhang der Trübung mit den inneren Membranen nachweisbar ist, dieselbe immer aus Gerinnungen und niemals aus Entzündungsproducten besteht.

Trübungen, durch Cholestearin-Krystalle verursacht, habe ich in meinen Versuchen niemals beobachtet.

Am Schlusse dieser Arbeit will ich nicht unerwähnt lassen, dass dieselbe zum weitaus grössten Theil im Frühjahre dieses Jahres an dem anatomischen Institute zu Marburg angefertigt wurde. Ich benutze mit Freuden die Gelegenheit, den Herren Professoren Lieberkühn und Wagener für die überaus grosse Freundlichkeit, mit der sie mir die Räumlichkeiten des Institutes zur Verfügung stellten, sowie meinem verehrten Freunde Dr. Langhans, Privatdocenten für pathologische Anatomie, für die vielfachen Unterstützungen bei Anfertigung dieser Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Wiesbaden, Ende August 1869.

2.

Ueber seröse Ansammlungen in der Paukenhöhle.

Von Professor Dr. Moos.

Die ersten Beobachtungen an der Leiche über das Vorkommen von Serum mit oder ohne Schleim und Lymphe ver-

danken wir Toynbee. (Vergl. deutsche Uebersetzung S. 227.) Der nämliche Forscher machte auch zuerst auf die grosse Analogie der Trommelhöhlenschleimhaut mit den serösen Häuten aufmerksam, urgirte die äusserst geringe Menge von Schleim, die sie im normalen Zustand liefert, und erläuterte die erwähnte Analogie, indem er auf die ausserordentliche Dünnheit und die bedeutende Glätte, sowie auf die Häufigkeit der adhäsiven Entzündungsproducte in der Trommelhöhle hinwies. Nach Toynbee hat Voltolini zu verschiedenen Malen sowohl in seinen in Virchow's Archiv veröffentlichten Sectionsberichten von Schwerhörigen, sowie ganz besonders in seiner Habilitationsschrift (Untersuchung des Gehörorgans an der Leiche, Breslau 1862) die Charaktereigenthümlichkeiten der Trommelhöhlenschleimhaut als die einer serösen Membran von Neuem wieder betont. Die ersten exacten Mittheilungen über die Ansammlung von serösen Flüssigkeiten in der Paukenhöhle am Lebenden stammen von Adam Politzer. (Diagnose und Therapie der Ansammlung seröser Flüssigkeiten in der Trommelhöhle. Wien. Med. Wschr. 1867. Nr. 16.)

In dem zuerst von ihm beobachteten Fall war die Diagnose durch den Umstand erleichtert, dass das Trommelfell an der Erkrankung der Trommelhöhle nicht Theil genommen hatte. Durch den Mangel jeglicher Trübung blieb eine so bedeutende Transparenz des Trommelfells, dass auf diese Weise bei der Inspection über den Inhalt der Paukenhöhle mit grosser Klarheit geurtheilt werden konnte. Es zeigten sich nämlich zwei verschieden gefärbte Partien, die obere lufthaltige heller, die untere dunkler, entsprechend der hinter dem Trommelfell befindlichen, im abschüssigen Theile der Trommelhöhle abgesonderten Flüssigkeit, die Grenze zwischen beiden scharf abgesetzt und durch eine feine schwarze Linie markirt, welche von der hinteren Peripherie des annulus tympanicus etwa in gleicher Höhe mit der Mitte des Handgriffs beginnend in nach oben concaver Richtung zur entgegengesetzten vorderen Peripherie des Trommelfellrings hinzog. Das Ansehen dieser Linie liess sich mit einem an das Trommelfell angehefteten schwarzen Haare vergleichen. In horizontaler Lage des Kranken änderte nach einigen Minuten die schwarze Linie den Ort — sie verlief jetzt von der oberen Trommelfellperipherie zur unteren — und die Farbendifferenz betraf jetzt die vordere und hintere Partie der Membran. Bei aufrechter Stellung des Kopfes kehrte der frühere Befund wieder zurück.

Nach einer vorgenommenen Lufteintreibung verschwand die Farbenverschiedenheit des Trommelfells, es zeigten sich vielmehr bei der Untersuchung des letzteren eine Anzahl kleinerer und grösserer schwarzer, scharfcontourirter Ringe im Sehfeld. Die Eintreibung von Luft hatte zur Bildung von Flüssigkeitsblasen im Serum Veranlassung gegeben, es konnte somit im gegebenen Fall über die Diagnose kein Zweifel sein.

In einem später veröffentlichten Aufsatze (Wien. Med. Presse. 1869: Ueber bewegliche Exsudate in der Trommelhöhle) behandelt Politzer denselben Gegenstand noch einmal auf Grund zahlreicher Beobachtungen ausführlicher, spricht über die Ursachen des verschiedenen Verhaltens der Abgrenzungslinien, deren gänzlichen Mangel, und hebt namentlich als charakteristisch hervor, dass theils durch starke Brechung der vom Promontorium zurückgeworfenen Lichtstrahlen, theils durch die gelblich gefärbte Flüssigkeit in der Trommelhöhle, der grauen Färbung der Membran häufig ein schwach bouteillengrüner Schimmer beigemischt ist. Einige Kranke hatten die Empfindung der im Mittelohre sich bewegenden Flüssigkeit während der Kopf nach vorn, rückwärts und nach der Seite gedreht wurde.

Bei einer im März 1869 stattgefundenen mündlicheu Besprechung dieses Gegenstandes erklärte mir Politzer für ein weiteres charakteristisches Merkmal die nach der Lufteintreibung bedeutend gesteigerte Hörweite, die aber gewöhnlich schon in sehr kurzer Zeit, besonders wenn die Lufteintreibungen nicht methodisch vorgenommen werden, sehr bald wieder auf das frühere Minimum zurücksinkt.

Ich selbst hatte Gelegenheit, sieben Fälle von serösem Erguss in der Trommelhöhle zu beobachten; fünf derselben waren doppelseitig, vier wurden rückfällig, so dass im Ganzen das Beobachtungsmaterial ein nicht ganz spärliches genannt werden darf. Ich will in Folgendem die Fälle genau mittheilen und zum Schluss versuchen, auf Grund aller bis jetzt über diesen klinisch und therapeutisch so wichtigen Gegenstand angestellten Beobachtungen ein vollständiges Krankheitsbild zu entwerfen.

Erster Fall.

Doppelseitige seröse Ansammlung in der Trommelhöhle, angeblich nach einer Verwundung entstanden. Paracentese auf beiden Seiten. Recidive auf der rechten Seite. Wiederholte Paracentese. Endliche Heilung. Ein

gerichtlicher Fall. Wahrscheinliche Simulation mit Rücksicht auf die Dauer und die Ursache des Leidens.

Johann Blind, 31 Jahre alt, Schreiner, wurde mir am 3. Mai von Herrn Professor Knauff zugeschickt. Anamnese: B. will bis vor 6 Wochen nie ohrenkrank gewesen sein. Sein jetziges Leiden bezieht er auf eine vor 6 Wochen bei Raufhändeln erhaltene Schädelwunde. Dieselbe wurde durch ein nach seiner linken Schädelhälfte geworfenes Schoppenglas, das am Schädel zerbrach, herbeigeführt und machte den Aufenthalt im akademischen Hospital nothwendig; es entwickelte sich eine leichte Kopfrose, bei der angeblich Anfangs 8 Tage lang kalte, dann kurze Zeit warme, dann wieder kalte Ueberschläge angewendet worden seien. Etwa 3 Wochen nach der erhaltenen Verletzung will er auf dem rechten Ohre — also auf der der Verletzung entgegengesetzten Seite und nur auf dieser — schwerhörig geworden sein. Diese Störung sei sich seither immer gleich geblieben und war angeblich mit Reissen in der Tiefe des Ohres verbunden, „wie wenn's herausfahren wollte“. Ausserdem will B. fortwährend von Klopfen im rechten Ohr geplagt sein, das sich aber nur nach starker Bewegung steigere. Ohrenfluss wird in Abrede gestellt. Dagegen leidet, wie sich auf Befragen ergibt, Patient das ganze Jahr hindurch an Schnupfen seit 2 bis 3 Tagen hat B. das Gefühl eines fremden Körpers im Halse, von dem er sich durch öfteres Räuspern vergeblich zu befreien sucht.

Untersuchungsergebnisse: Zahlreiche Narben am Vorderkopf und der obern linken Antlitzhälfte in Folge der Verwundung. Beide Gehörgänge weit, ziemlich gerade gestreckt, ohne wesentliche Anomalie. — Beide Trommelfelle zeigen fast gleiches Verhalten. Gelblich grüne („flaschengrüne“) Färbung, fast horizontale Stellung des Griffs mit starker Ausbildung der hinteren Falte, Centrum sehr concav, die peripherische Zone geknickt, Lichtfleck an der Basis verbreitert, Mangel jedweder Injection. Die Einführung des Katheders gelingt leicht; beim Eintreiben von Luft hört man links ein gleichmässiges brodelndes Geräusch; der Widerstand gegen das Eintreiben von Luft ist rechts so stark, dass das Auscultationsergebniss negativ ist, und B. hat hiervon rechts erst lebhafte und deutliche Empfindung, als die Eintreibung von Luft unmittelbar nachher noch vermittelst des Politzer-schen Verfahrens wiederholt worden war. „Jetzt ist mir's zu beiden Ohren hinausgefahren.“ Jetzt zeigen sich die Griffgefässe auf beiden Seiten, links mehr wie rechts, injicirt, der Lichtfleck etwas verschmälert, das Centrum der Membranen etwas lichter, als zuvor. Hörschärfe vor der Lufteintreibung: Knochenleitung beiderseits, Sprachverständniss rechts (laut gesprochen) 3 Schritt, links (Flüstern) 8 Schritt. Uhr (30 Fuss Hörweite) rechts $7\frac{1}{2}$, links 24 Zoll. Nach der Lufteintreibung rechts $8\frac{1}{2}$, links 72 Zoll. — Die Schleimhaut der Nase war theilweise mit schwarzen Borken belegt (P. ist Schreiner) und wo sie von diesen frei war, zeigte sie sich geröthet. Die Rachendrüsen sind geschwellt, die Untersuchung mit dem Spiegel zeigte die hintere Rachenwand mit bräunlichen Krusten belegt, die Tubenwülste und das Ostium stark geröthet, sonst nichts von Belang.

Um mir ein Urtheil zu bilden, ob ich es mit einem Simulanten zu thun habe, untersuchte ich den P. mit Stimmgabeln nach dem von mir im ersten Heft dieses Archivs angegebenen Verfahren. Bei offenen Ohren behauptet P. die Stimmgabel von den Kopfknochen aus links zu hören, bei verschlossenem linken ein wenig rechts. Bei Wiederholung der Versuche wiederholte auch P. seine eben geschilderten Angaben.

Am 9. Mai stellte ich den Patienten in der Klinik vor, machte zuvor auf die Simulation, sowie auf das Verfahren, dieselbe zu entdecken, aufmerksam und wiederholte, nachdem Patient angegeben, es gehe ihm jetzt etwas besser, die Stimmgabelversuche. Patient wollte nun bei offenen Ohren die Stimmgabel auf beiden Seiten gleich und bei geschlossenem linken nur rechts hören. — Den 19. Mai. Patient klagt über bedeutende Zunahme der Schwerhörigkeit, behauptet auch links — und zwar jetzt erst — schwerhörig zu sein. Die Hörweite betrug 1 Zoll resp. 2 Schritt für Uhr (30 Fuss Hörweite) und Sprache. Knochenleitung war vorhanden. Die Trommelfelle zeigten die oben geschilderten Befunde; eine Begrenzungslinie, durch welche das Niveau der Flüssigkeit in der Trommelhöhle von dem lufthaltigen Raum in derselben getrennt wurde, liess sich nicht auffinden. Nichtsdestoweniger konnte bei dem übrigen Verhalten beider Trommelfelle (s. oben) an dem Vorhandensein eines serösen Ergusses in den Trommelhöhlen nicht gezweifelt werden. Es wurde desshalb die Paracentese auf beiden Seiten vorgenommen, und zwar im hinteren unteren Quadranten. Der Schmerz war nur gering und bei der Eintreibung von Luft kam, wie die nachherige Untersuchung zeigte, eine grosse, mit Luftblasen untermengte Menge gelbgrünlicher Flüssigkeit diesseits beider Trommelfelle zum Vorschein. Jetzt erst zeigte sich ohngefähr in der Mitte der Membranen eine dunkle, nach oben concave Demarcationslinie. Die Hörweite für die Uhr stieg rechts auf 3, links auf 4 Fuss.

24. Mai. Kein Sausen. Die Perforationen geschlossen. An ihrer Stelle ein kleines vertrocknetes Blutgerinnsel. Die Trommelfelle perlgrau. Die Lichtflecke vorhanden. Hörweite 15 Fuss und Flüstersprache so weit, als die Räumlichkeiten eine Prüfung auf Distanz (18 Schritt) zuliessen. Am 28. Mai war ohne nachweisbare Ursache auf dem rechten Ohr bei Knochenleitung die Hörweite wieder auf 12 Zoll resp. 4 Schritt herabgesunken. In diesen 5 Tagen war Patient gegen Verordnung, sich Luft eintreiben zn lassen, wegen Ueberhäufung mit Arbeit nicht erschienen. Der Trommelfellbefund war wieder ganz wie vor der ersten Paracentese. Nachdem diese zum 2. Mal vorgenommen war, stieg die Hörweite auf 23 Zoll resp. 18 Schritt Sprechen, den folgenden Tag, da bereits wieder Vernarbung eingetreten war, auf dieselbe Entfernung für Flüstern. Jetzt erst macht Patient bei den Stimmgabelversuchen richtige Angaben; er behauptet, dieselbe links hoch, rechts tief zu hören.

Am 3. Juni kam Patient mit einem Recidiv auf der linken Seite. Trommelfellbefund wie vor der ersten Paracentese, Knochenleitung. Hörweite für die Uhr 4 Zoll, für die Sprache 4 Schritt. Die Paracentese liefert viel gelbgrünes Serum und die Hörweite steigt bis zum

folgenden Tage, wo bereits wieder Narbenbildung eingetreten war, auf 5 Fuss für die Uhr. Keine Demarcationslinie nach der Paracentese. Den 8. Juni. Kein Sausen. Hörweite rechts 2 Fuss, links 10 Fuss. Trommelbefund rechts, wie vor der ersten Paracentese. Nach dem Politzer'schen Verfahren Hörweite rechts 4 Fuss, links 15 Fuss; rechts ohne irgend welche Veränderung in der Stellung oder Färbung der Membran u. s. w. Den 20. Juni. Rechts Hörweite $^1/_2$ Zoll und Knochenleitung. Anhaltendes Sausen. Trommelfellbefund wie am 8. Juni. Links normaler Zustand. Paracentese rechts, ohngefähr an der Spitze des hinteren unteren Quadranten. Viel gelbes Serum im äusseren Gehörgang nach Lufteintreibung. Das Sausen ist verschwunden. Die Hörweite 3 Fuss. Auftreten einer Demarcationslinie wie früher, daher schon nach 5 Stunden abermalige Lufteintreibung und weitere Entleerung von vielem gelben Serum. Jetzt verschwindet die Demarcationslinie und die Hörweite steigt auf 7 Fuss. Die nächste Zeit wurde Luft eingetrieben und der localen Behandlung des Rachens gewidmet; auch das rechte Trommelfell gewann nun bald ein normales Ansehen, das Gehör wurde auf beiden Seiten ganz befriedigend.

Ich sah den Patient mehrere Wochen nicht mehr bis zum 10. August. An diesem Tage besuchte mich Patient wieder und erzählte, dass er am 8. August Nachmittags, nachdem bis dahin sein Gehör in jeder Beziehung befriedigend und er selbst von allen subjectiven Beschwerden frei gewesen, nach einem Spaziergang auf der rechten Seite Sausen und Verminderung der Gehörschärfe bemerkt habe. Das Sausen sei bis heute früh nicht gewichen und um $^1/_2$8 Uhr in der Frühe haben sich noch Schmerzen im, hinter und unter dem rechten Ohr und in der Schläfe hinzugesellt. Die Hörweite betrug 4 Zoll, Knochenleitung war vorhanden. Die ganze Circumferenz des Trommelfells und die Griffgefässe waren injicirt, ebenso die hintere Hälfte, die etwas convexer war, als die vordere, die trüb aussah. Der Lichtfleck war viereckig. Der Griff etwas undeutlich. Sofort wurde die hintere Hälfte paracentesirt, es kam viel Blut, aber kein Serum. Sausen und Stechen liessen nach. Hörweite 15 Zoll. Im Laufe desselben Tages traten heftige Schmerzen ein, die durch fleissiges Einträufeln von warmem Wasser gemildert wurden. Die Nacht verlief zwar schmerzfrei, aber so oft Patient erwachte, so fühlte er ein fortwährendes Klopfen im Ohr. Den 11. August, Morgens. Starker Ohrenfluss; die häutige Auskleidung des Gehörgangs aufgelockert, Trommelfell grauroth, hintere Hälfte convex, die vordere concav, die Perforation manifestirt sich nur bei der während der Lufteintreibung vorgenommenen Auscultation, nach derselben blieb das Klopfen fort. Den 12. August. Ausfluss mässig. Objectiver Befund wie gestern. Klopfen, Klingen und Stechen im Ohr. Hörweite 15 Zoll nach der Luftdouche. Den 13. August. Die Perforation ist geschlossen. Hie und da Sausen und ein durchschiessender Schmerz im Ohr und in der Schläfe. Das ganze Trommelfell concav, grauroth; der Griff beginnt sichtbar zu werden. Nach Politzer's Verfahren Hörweite 25 Zoll. Den 15. August. Gehörgang und Trommelfell trocken. Das letztere sehr concav, hintere Hälfte und Griff geröthet, vordere trüb. Immer noch Sausen und zeitweilig durchschiessender Ohrenschmerz.

Luftdouche. Weniger Sausen. Hörweite 6 Fuss. Den 22. Aug. Die Geräusche haben den Patienten dauernd verlassen, nur bei starken Bewegungen fühlt er Klopfen im rechten Ohr. Patient ist frei von Schmerz und nur zuweilen von Jucken geplagt. Die Circumferenz des Trommelfells und der Griff sind immer noch injicirt; die Betrachtung des Trommelfells mit einem Vergrösserungsspiegel zeigt exquisite Injection der radiären Gefässe. Die stark concave Membran wird durch Lufteintreibung, bei welcher ein deutliches Anschlagegeräusch mit dem Otoskop gehört wird, beträchtlich stark nach Aussen getrieben. Hörweite 2 Fuss und 8 Schritt Flüstern. Patient hat sich seitdem nicht mehr vorgestellt.

Der mitgetheilte Fall ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswerth. Die Färbung des Trommelfells war die für seröse Ansammlungen charakteristische. Die Menge des Exsudates war jedoch so bedeutend, dass eine Demarcationslinie erst nach Entleerung eines grossen Theiles der Flüssigkeit durch Paracentese und Lufteintreibung eintrat. Diese bedeutende Menge von Flüssigkeit und der grosse Widerstand von Seiten der Tuba verhinderten wohl das entschiedene Eindringen der Luft auf der rechten Seite und das Zustandekommen einer deutlichen Empfindung von diesem Vorgang bei dem Kranken. Die Ursache der wiederholten Recidive suche ich in dem Umstande, dass Patient zur Zeit der Behandlung während des diesjährigen, äusserst nasskalten Juni als Schreiner sehr viel ausserhalb der Werkstätte beschäftigt war und einer methodischen Behandlung nach geschehener Paracentese sich nicht unterziehen konnte. Diese methodische Behandlung musste ganz besonders auch auf die chronische Affection des Nasenrachenraums gerichtet sein. In der That blieben auch erst von da ab die Rückfälle constant aus. Denn die allerletzte Affection war ja ein acuter Katarrh mit Vorwölbung der Membran u. s. w., ein Leiden anderer Art, gegen welches die Paracentese allerdings ebenfalls schnell Hilfe brachte.

In Betreff der gerichtsärztlichen Verhältnisse des Falls will ich bemerken, dass die öffentlichen Verhandlungen bis jetzt nicht stattgefunden haben; ich werde bei meinem Gutachten jedoch hervorheben, dass der Kranke höchst wahrscheinlich schon vor der Verwundung ohrenleidend war; er wollte wohl bei dieser Gelegenheit einen pecuniären Gewinn erschleichen. Die Affection des Nasenrachenraums hatte gewiss schon längst bestanden und das Gehör war wahrscheinlich vor dieser Zeit nicht intact gewesen; die Untersuchung zeigte, dass er, der nur auf der rechten, der Verwundung entgegengesetzten, Seite ohrenleidend sein wollte, es

auch auf der linken war. Im Anfang war er jedenfalls Simulant; diess geht auf das Unzweideutigste aus den Stimmgabelversuchen hervor. Erst später, als er sah, dass man auf seine jedesmaligen Beschwerden willig einging und ihn behandelte, wo er also nicht mehr fürchtete, man würde ihm überhaupt nicht glauben, erst da lauten seine Angaben bei den Stimmgabelversuchen richtig; diess ist aber nur ein fernerer Beweis für seine frühere Simulation.

Bei einer von seiner Seite etwa zu erhebenden Klage wegen Entschädigung wird er wohl nach den Gesetzen jedes Landes abgewiessen werden müssen, einmal, weil ihm, als Handwerker, bei unentgeltlicher Behandlung keine Kosten erwachsen, ferner, weil ihn die Affection nicht arbeitsunfähig machte, endlich, weil das Sinnesorgan schliesslich intact in befriedigender Weise wieder hergestellt wurde. Denn für die allerletzte acute Affection der rechten Seite wird doch weder ein Arzt noch ein Richter denjenigen, der die Kopfwunde beigebracht hat, verantwortlich machen wollen.

Zweiter Fall.

Seröse Ansammlung in der linken Trommelhöhle. Negativer Befund am Trommelfell. Einmalige Paracentese. Dauernde Heilung.

Herr D., Finanzbeamter aus Carlsruhe, wurde am 10. Mai 1869 von seinem Hausarzte, Herrn Dr. Deimling, zu mir gebracht. Patient kann über den Beginn seines Leidens nicht ganz bestimmten Aufschluss geben. Er leidet schon geraume Zeit an Nasenrachenkatarrh mit starker Absonderung, besonders Morgens, und Gefühl der Verstopfung in der linken Nasenhälfte (zeigt sich später bei der Untersuchung weniger durchgängig, als die rechte). Schon einige Jahre sei das Gehör nicht mehr recht scharf gewesen, aber namentlich in den letzten 2 Monaten habe die Gehörschärfe, besonders links, ganz beträchtlich abgenommen. Auf dieser Seite sei auch ein fortwährendes Singen vorhanden, manchmal so bedeutend, dass es einen störenden Einfluss auf die geistige Thätigkeit habe und zuweilen schon eine völlige Unfähigkeit im gewohnten Berufe die Folge gewesen sei. Zeitweise sei auch Schwindel vorhanden. Die Hörweite ist auf 2 Schritt resp. 2 Zoll (30 Fuss Hörweite) herabgesunken, Knochenleitung fehlt. Stimmgabel von dem Kopfknochen aus links. Gehörgang ohne besondere Anomalie. Griff stark eingezogen, Trommelfell mit totaler Schleimhauttrübung, bleigrau, ohne Glanz. Nirgends Injection. Lichtfleck etwas verkümmert. Die directe Katheterisirung gelingt sehr leicht, aber das Eintreiben von Luft findet anfangs grossen Widerstand, es wird jedoch längere Zeit fortgesetzt, sie dringt dann schliesslich besser ein und es entstehen dabei deutlich wahrnehmbare brodelnde Geräusche, deren Sitz in die Trommelhöhle verlegt werden konnte. Die Hörweite stieg hierauf auf 18 Schritt,

resp. $1\frac{1}{2}$ Fuss, ein Resultat, das nach Angabe des Arztes und Patienten beim Katheterisiren zu Hause niemals erreicht worden war. Doch besserte sich auch dort nach jedesmaliger Lufteintreibung das Gehör, die Besserung hielt jedoch niemals Stand.

Ich sprach Herrn Collegen Deimling sofort die Ansicht aus, dass es sich wohl um eine seröse Ansammlung in der Trommelhöhle handle, rieth jedoch, dass er seinen Kranken noch einige Wochen zu Hause behandeln solle; würde kein Erfolg erzielt, so wolle ich die Paracentese machen. Patient wurde nun, aber ohne Erfolg, zu Hause behandelt: theils wurde mit Höllenstein der Rachen geäzt, theils die Schlunddouche, Gurgelungen und das Politzer'sche Verfahren angewendet und curmässig Karlsbader Wasser getrunken.

Am 22. Mai kam Patient wieder zu mir ohngefähr mit derselben Hörschärfe und mit denselben Beschwerden wie früher. Ich schritt zur Paracentese im hinteren unteren Quadranten und wendete unmittelbar darauf das Politzer'sche Verfahren an und des Vergleichs halber auch den Katheder. Die Lufteintreibung beim directen Katheterisiren gelang jetzt natürlich viel leichter als früher. Es kam so viel Serum in den äusseren Gehörgang, dass dasselbe direct über das Läppchen herabträufelte. Patient hörte auf Zimmerlänge flüstern, die Uhr 12 Zoll, das Sausen sank auf ein Minimum und Patient fühlte sich überhaupt viel freier im Kopf. Diess war um 4 Uhr Nachmittags. Gegen 8 Uhr Abends fühlte sich Patient sehr unbehaglich, hatte Frostanfall, die Nacht verlief jedoch gut, ohne Schmerzen und nur mit geringem Sausen. Leichter Ohrenfluss. Den 23. Mai, Morgens. Hörweite 14 Zoll resp. 10 Schritt Flüstern. Knochenleitung sehr gut. Wenig Secret im äusseren Gehörgang, Griff injicirt, weniger stark eingezogen, geringe Wulstung der Perforationsränder. Beim directen Katheterisiren zeigt sich das mittlere Ohr sehr leicht durchgängig, es kommt abermals viel Serum zum Vorschein: Hörweite 18 Zoll. Das Gefühl einseitiger Taubheit ist verschwunden. Allgemeinbefinden sehr gut, Abends jedoch wieder leichter Fieberschauer. Den 24. Mai. Die Perforation ist geschlossen. Uhr 1 Fuss. Geräusch gleich einem fernen Wassersieden. Gegen Abend stellte sich heftiger Schwindel ein, so dass Patient mich rufen liess. Derselbe dauerte auch im Bett noch fort. Hörweite dieselbe. Den 25. Mai, Morgens. Nach einer guten Nacht abermals Schwindelanfall. Hörweite dieselbe. Jucken im äusseren Gehörgang. Fernes Wassersieden. Beim Katheterisiren leichte Permeabilität. Wiederbeginn mit der Behandlung des Nasenrachenraums wie oben. Den 26. Mai. Schwindel geringer. Uhr 15 Fuss. Flüstern 18 Schritt (grössere Räume standen nicht zu Gebot). Knochenleitung für feine Cylinderuhr. Hörweite für diese 1 Fuss, keine subjectiven Geräusche.

Patient wurde von mir noch bis zum 5. Juni behandelt. Das Gehör liess zu dieser Zeit nichts zu wünschen übrig, so dass der Hausarzt mir brieflich darüber seine Verwunderung ausdrückte. In der letzten Zeit meiner Behandlung kam zwar nur noch ein einziger heftiger Schwindelanfall, aber ganz frei davon blieb Patient nicht, ja nach Hause zurückgekehrt wurde derselbe wieder häufiger und heftiger, obgleich dort die ärztliche Behandlung aus Vorsicht noch fortgesetzt

wurde. Erst als wegen eines chronischen Magenkatarrhs noch eine Zeit lang Emser Krähnchen getrunken worden war, verschwand der Schwindel dauernd. Am 5. September sah ich Patient zum letzten Male. Er lobte sein ganzes Befinden in jeder Beziehung und erfreute sich noch immer eines guten Gehörs. Seinem Berufe konnte er ungestört vorstehen.

In diesem Fall hatten wir es offenbar mit einem schon länger dauernden Katarrh des mittleren Ohres zu thun; durch denselben war zwar die Beschaffenheit der Trommelhöhlenschleimhaut (siehe Trommelfellbefund) so weit verändert, dass es unmöglich war, die Diagnose der serösen Ansammlung vermittelst des Ohrenspiegels zu stellen. Dieselbe wurde vielmehr mit Hilfe der Auscultation und der Thatsache, dass sich ein grosser Wechsel in der Hörschärfe unmittelbar nach der Lufteintreibung und während der darauf folgenden Pausen constatiren liess, festgestellt. Ernstere Veränderungen im schallleitenden Apparat konnten bei der später eigetretenen Gehörverbesserung unmöglich schon eingetreten sein. Die subjectiven Geräusche und die aufgehobene Knochenleitung müssen auf den durch die bedeutende Menge des Exsudates bewirkten gesteigerten intraauriculären Druck bezogen werden, umsomehr, als nach der Entleerung desselben die Knochenleitung selbst für eine feine Cylinderuhr rasch wiederkehrte und die subjectiven Gehörempfindungen sich schnell verminderten. Das vorübergehende Sinken der Hörschärfe nach der Vernarbung der Perforation hat nichts Auffallendes, sie wird auch in anderen Fällen häufig beobachtet. Merkwürdig bleiben die nach der Paracentese eingetretenen heftigen Schwindelanfälle, man hätte gerade das Gegentheil erwarten dürfen. Gerade desshalb glaube ich nicht, dass die Ursache desselben im Ohre zu suchen war, um so weniger, als derselbe nach einem gegen gastrische Zufälle eingeleiteten Verfahren dauernd verschwand. Ueber das Alter des Trommelhöhlenergusses lässt sich nur schwer Etwas sagen; doch dürfte derselbe schon mindestens zwei Monate vorhanden gewesen sein.

Ob desshalb fernerhin sich ernstere Veränderungen im mittleren Ohr ausbilden werden, lässt sich natürlich nur schwer vorhersagen. Mit Rücksicht auf den Verlauf während der ersten 3 Monate nach der Paracentese dürfte die Prognose in dieser Beziehung eher günstig sein.

Dritter Fall.

Doppelseitige seröse Ansammlung in der Trommelhöhle. Doppelseitige Paracentese, auf der rechten Seite

wiederholt. Kurz dauernder Ohrenfluss. Furunkelbildung in beiden äusseren Gehörgängen. Genesung.

M. M., 9 Jahre alt, aus Philadelphia, wurde am 20. März 1869 von seiner Mutter zu mir gebracht. Der Knabe litt schon längere Zeit an fortwährendem Ausfluss aus der Nase, starker Schleimabsonderung im Halse, und konnte die letzten Wochen nicht mehr mit geschlossenem Munde schlafen. Sein Gehör, das schon „längere Zeit" geschwächt war, hatte in der letzten Zeit in beunruhigender Weise abgenommen. Es betrug auf beiden Seiten nur 2 Schritt für laute Sprache, 9 Zoll für die Uhr (30 Fuss Hörweite), auch war Knochenleitung nur für diese vorhanden. Die Oberlippe war durch das fortwährende Fliessen der Nase excoriirt, die Schleimhaut der letzteren stark geröthet, das Athmen bei verschlossenem Munde ging nur mühsam, beim Niederdrücken der Zunge zeigten sich die Tonsillen und die Schleimdrüsen der hinteren Rachenwand geschwellt; gleichzeitig drängte sich beim Niederdrücken der Zunge ziemlich viel Schleim aus dem oberen Rachenraum herab. Am Trommelfell und dem stark eingezogenen Griff beiderseits keine Spur von Injection. Dieselben waren stark concav, von eigenthümlich schwarz-blauer Färbung und sehr transparent. Schon bei gewöhnlicher Beleuchtung, aber noch deutlicher bei Beleuchtung mit reflectirtem Sonnenlicht sah man, aber nur auf der rechten Seite, eine nach oben concave, von vorn nach rückwärts das Griffende streifende, schwarzgraue Linie, als wäre an die Schleimhautfläche der Membran „ein schwarzgraues Haar angeklebt." Die Färbung des Trommelfells war bei dieser Beleuchtung verändert; sie erschien jetzt vielmehr gelblichgrün.

Die Behandlung während 3 Tagen mit dem Politzer'schen Verfahren hatte zwar eine bedeutende Verbesserung der Hörschärfe zur Folge, dieselbe sank jedoch bis zum 5. April auf das frühere Minimum. Am 5. April machte ich auf der rechten Seite die Paracentese und gleich darauf, sowie noch einige Male bis zum 9. April Lufteintreibungen. Viel strohgelbe, etwas fadenziehende Flüssigkeit wurde am 5. und 6. April entleert. Am 9. April schien nach den Spiegeluntersuchungen und nach den Hörprüfungen rechts Alles zur Norm zurückgekehrt. An diesem Tage paracentesirte ich auch das linke; hier zeigte sich erst nach der Paracentese die Begrenzungslinie des Flüssigkeitsniveaus, Ohrenfluss und circumscripte Entzündung im äusseren Gehörgang mit lebhaften Schmerzen folgten der Operation auf dieser Seite; diese Zufälle sistirten am 15. April. Die Luftdouche wurde nach Wiederverheilung der Perforation (am 13. April) einen um den anderen Tag fortgesetzt bis zum 17., dann pausirt bis zum 21. April. Leider war an diesem Tage der Zustand des rechten Ohres wieder wie vor der ersten Paracentese, Alles war wie damals, nur schien die Menge des Serums noch bedeutender, denn es fehlte die Demarcationslinie. Ich wiederholte die Paracentese mit demselben Erfolg, wie das erste Mal; eine Demarcationslinie war dieses Mal nicht zu constatiren, es kam abermals viel Flüssigkeit von der nämlichen Beschaffenheit wie früher heraus, Ohrenfluss und Furunkelbildung im äusseren Gehörgang

folgten auch dieser Operation, und erst am 28. April trat ein normaler Zustand wieder ein. Den Schluss bildete eine methodische Behandlung des Nasenrachenraums.

Dieser Fall ist dadurch bemerkenswerth, dass trotz des grossen Unterschiedes in der Menge der Ansammlung auf beiden Seiten die Gehörstörungen noch dieselben waren; indessen hängt ja der Grad der Hörstörung von der Menge der ausgeschiedenen Flüssigkeit allein nicht ab, besonders in Fällen von gleichzeitiger Undurchgängigkeit der Tuba. Bemerkenswerth bleibt der Rückfall und die nach der Paracentese eingetretene Trommelhöhleneiterung; die letztere ist der Paracentese und die Furunkelbildung wahrscheinlich der Trommelhöhleneiterung zuzuschreiben.

Vierter Fall.

Seröse Ansammlung in der rechten Trommelhöhle. Wenig Serum. Demarcationslinie mit absteigend divergirenden Schenkeln. Paracentese. Nachfolgende Otitis media und Furunkelbildung im äusseren Gehörgang.

Herr S., Reallehrer, consultirte mich am 1. Juni 1869. Er ist seiner Angabe nach (und die spätere Untersuchung bestätigt diess) seit zwei Jahren auf der linken Seite ohne ihm bekannte Ursache taub und leidet dabei auf dieser Seite an continuirlichen subjectiven Gehörsempfindungen. Das rechte Ohr war bis zum 27. Mai noch gesund. An diesem Tage betheiligte er sich an der Fronleichnamsprozession, schwitzte stark, besonders am Kopf, kam dabei in Zugluft, am 29. kam starker Schwindel, dann Sausen und Schwerhörigkeit rechts. Von allen diesen Erscheinungen hat sich bis heute nur das Sausen gebessert, indem dasselbe nicht mehr continuirlich, wie am Anfang, sondern nur noch hie und da auftritt.

Untersuchungsergebniss: Hyperämie des inneren Endes vom äusseren Gehörgang und der Griffgefässe, die obere Hälfte des Trommelfells glänzend, durch die untere Hälfte gewahrt man eine Ansammlung von Flüssigkeit in der Trommelhöhle und zwar gleicht das Bild vollständig dem von Politzer geschilderten und in Fig. 2 seiner Arbeit abgebildeten Verhalten: Die Flüssigkeit wird durch zwei Linien begrenzt, welche, am unteren Ende des Griffs beginnend, mit leichter Krümmung nach abwärts divergiren. Hörweite: Knochenleitung, Stimmgabelversuche von unbestimmtem Resultat, Sprache 5 Schritt, Uhr 1 Fuss (statt 30). Paracentese: wenig Serum kommt zum Vorschein, dagegen viel Blut aus der künstlichen Perforation. Hörweite 2 Fuss. Die beiden divergirenden Begrenzungslinien sind verschwunden. Es entwickelt sich jetzt unter Schmerzen, Eingenommenheit des Kopfes, rasch sich ausbildender Injection des ganzen Trommelfells, zugleich mit starkem Ausfluss eine lebhafte Entzündung des Trommelfells und der Trommelhöhle, dabei verliert sich die Knochenleitung, es tritt fortwäh-

rendes Rauschen ein und die Hörschärfe sinkt wieder bis auf 3 Zoll. Am 7. Juni Nachlass sämmtlicher Erscheinungen. Am 8. Juni Zeichen von circumscripter Entzündung im äusseren Gehörgang. Am 12. Juni schmerzfrei, kein Ausfluss, keine Geräusche. Gehörgang noch etwas verengt. Perforation geschlossen. Hyperämie der Griffpartie. Trommelfell grauroth. Hörweite 2 Fuss. Sprachverständniss so gut, dass Patient den weiteren Verlauf zu Hause abwarten will.

In diesem Fall ist der eigenthümliche Trommelfellbefund bemerkenswerth. Derselbe wurde von mir bis jetzt nur in diesem einen Fall beobachtet. Politzer erklärt sein Zustandekommen dadurch, dass in der Trommelhöhle sich nur wenig Flüssigkeit befindet, welche durch Adhärenz der nahe an einander gerückten Flächen des Promontoriums und des mittleren Theiles des Trommelfells sich dann in der geschilderten Weise manifestirt. Gerade bei der Anwesenheit einer so spärlichen Flüssigkeitsmenge in der unteren Trommelhöhlenregion hätte man kaum eine so bedeutende Gehörstörung erwarten dürfen; es lässt sich desshalb der Verdacht nicht unterdrücken, dass auch das rechte Ohr (wie das linke seit 2 Jahren) schon einige Zeit vor diesem acuten Anfall nicht mehr ganz normal fungirte. Die der Paracentese folgende Otitis und Furunkelbildung sehe ich als die Folge der Paracentese an. Wenn ich auch annehmen darf, dass das Gehör des Patienten in der Folge befriedigend war, da er bei totaler Taubheit links als Reallehrer grosse Anforderungen an sein rechtes Ohr allein machen musste, so gestehe ich doch offen: ich würde in einem ähnlichen Fall mit der Paracentese nicht so freigebig sein und für einige Zeit wenigstens zuerst den Versuch machen, ob sich eine so geringe Menge Flüssigkeit nicht ohne Zuhilfenahme der Paracentese beseitigen lasse. In dieser Beziehung muss ich besonders bemerken, dass mir das Verfahren Politzer's, das von ihm in seinem zweiten Aufsatze über diesen Gegenstand (s. l. c.) empfohlen wird — Lagerung des Kopfes nach rückwärts oder starke Neigung nach vorn während der Lufteintreibung — zur Zeit, da ich diesen Fall behandelte, noch nicht bekannt war.

Fünfter Fall.

Doppelseitige seröse Ansammlung in der Paukenhöhle. Doppelseitige Paracentese. Wiederherstellung des Gehörs. Rückbleibendes Sausen links.

S., 29 Jahre alt, Kaufmann, aus der Pfalz, consultirte mich zum ersten Male am 25. Mai 1868; er leidet seit vielen Jahren an „Schnupfen

und Verschleimung im Halse"; ohrenleidend ist er angeblich seit 5 Jahren; zu dieser Zeit bekam er zum ersten Male linksseitiges Ohrensausen, doch traten grosse Pausen ein, so zwar, dass er oft $^1/_2$ Jahr weder Sausen verspürte, noch schwerhörig war. Auf der rechten Seite fühlte er sich überhaupt erst in der letzten Zeit in seiner Hörschärfe beeinträchtigt. Subjective Geräusche waren rechts nie vorhanden. Beide Gehörgänge zeigen sich in jeder Beziehung normal. Keine Spur von Injection weder am Trommelfell, noch am Griff. Das rechte Trommelfell ist sehr concav, hinten graugrün, vorn sehnig weiss, der Lichtfleck verbreitert; das linke ist peripherisch geknickt, zeigt mehrere Lichtflecke, die hintere Hälfte erscheint graugelb, die vordere sehnig weiss. Keine Demarcationslinie auf beiden Seiten. Hörweite rechts 6 Zoll (statt 6 Fuss), für die Uhr links 1 Fuss (statt 30), für die Sprache 6 Schritt. Starker Widerstand beim Eintreiben von Luft mit dem Katheter, brodelnde, feinblasige Geräusche bei der Auscultation auf beiden Seiten. Hörweite jetzt: rechts 1 Fuss (statt 6 feine Uhr), links 4 Fuss (statt 30 starke Uhr.) Rechts Knochenleitung für die fein-, links bloss für die starkschlagende Uhr. Stimmgabel von dem Kopfknochen aus links. Ich rieth dem Patienten auf einige Zeit in meine Behandlung zu kommen.

Er kam wieder am 3. Juni, ohngefähr mit dem gleichen Status. Lufteintreibung hatte sofort wieder denselben Erfolg, wie beim ersten Besuch. Den folgenden Morgen stellte ich Patient meinen Zuhörern vor, motivirte die Diagnose einer doppelseitigen serösen Ansammlung in der Paukenhöhle und machte sofort die Paracentese im hinteren unteren Quadranten auf beiden Seiten. Nach der Paracentese Lufteintreibung nach Politzer. Viel gelbgrünliches Serum wurde auf beiden Seiten herausgetrieben, links triefte die Flüssigkeit über das Läppchen herab. Auf der linken Seite zeigte sich jetzt eine vom Griffende zur hinteren Peripherie verlaufende, nach oben concave Demarcationslinie; die vordere Hälfte des Trommelfells war offenbar zu wenig transparent. Nach nochmaligem Heraustreiben von Serum verschwand die Demarcationslinie. Hörweite: rechts 12 Zoll, links 15 Fuss, für die feine Uhr 3 Zoll. Sausen geringer, aber nicht völlig verschwunden. Griffgefässe jetzt injicirt. Mittags 3 Uhr. Hörweite: beiderseits wie Morgens; desgleichen die Griffinjection. Die Trommelfelle seidengrau, glänzend, aber ohne vielfache Lichtflecke links. Die Perforationen noch vorhanden. Abermalige Lufteintreibung.

Den 5. Juni, Morgens. Beide Perforationen vernarbt. Beginn der Behandlung des Nasenrachenraums nach bekannten Regeln, Fortsetzung der Lufteintreibungen. Den 7. Juni: Hörweite für die feine Uhr rechts 12, links 7 Zoll. Immer noch Sausen links. Directe Katheterisation links. Hörweite 11 Zoll. Den 11. Juni wird Patient mit normaler Hörweite rechts und 4 Zoll Hörweite links, Knochenleitung für die feine Uhr und ausgezeichnetem Sprachverständniss, aber continuirlichem Sausen links entlassen. Vorher wurde er jedoch mit der Anwendung des Politzer'schen Verfahrens vertraut gemacht und ihm anbefohlen, dasselbe wöchentlich 3 Mal auszuführen und sich bei der geringsten Hörstörung wieder vorzustellen, was jedoch bis heute nicht geschah.

In dem vorliegenden Falle handelte es sich wohl um eine schon lang bestehende katarrhalische Entzündung des Mittelohrs, zu welcher in der letzten Zeit eine seröse Exsudation in beiden Trommelhöhlen hinzugetreten war. Für die längere Dauer des Leidens im mittleren Ohr spricht nicht blos der Umstand, dass man die charakteristische Färbung nicht an der ganzen Membran constatiren konnte, weil die Schleimhautfläche theilweise schon zu stark getrübt war und dass man aus gleichem Grunde nach der Fortschaffung eines Theiles des Secrets auf der linken Seite die Demarcationslinie nur an der hintern Hälfte beobachten konnte, sondern auch ganz besonders die am Ende der Behandlung im Vergleiche zu rechts verminderte Hörschärfe links, sowie das auf dieser Seite zurückbleibende Sausen. Offenbar hatte in Folge zu langer Berührung mit dem Exsudate die Schleimhaut der Trommelhöhle Veränderungen eingegangen, welche nicht mehr vollständig der Rückbildung zugänglich waren, ein Umstand, der in Verbindung mit dem zurückgebliebenen constanten Sausen die Prognose für die linke Seite einigermassen ungünstig gestaltet und die zwar langsame, aber doch progressive Entwicklung eines chronischen Trommelhöhlenkatarrhs befürchten lässt.

Sechster Fall.

Seröse Ansammlung in beiden Paukenhöhlen. Mangel eines charakteristischen Trommelfellbefundes. Doppelseitige Paracentese. Doppelseitger Recidiv. Erst jetzt charakteristischer Trommelfellbefund links. Abermalige Paracentese auf beiden Seiten. Wiederholte Trommelfellentzündung in Folge der Paracentese rechts.

Valentin Füg, 25 Jahre alt, Trompeter beim Dragonerregiment in Bruchsal, consultirte mich am 8. Juni 1869. Seit 13 Wochen ist er auf beiden Seiten ohrenleidend und in seinem Berufe gestört. Um diese Zeit bekam er, nachdem eine Zeit lang Schnupfen und Katarrhe vorausgegangen, zuerst rechts, dann links, kurze Zeit auf beiden Seiten Ohrensausen, zuletzt, bis zum heutigen Tage, hatte er es nur rechts, links nicht mehr. Die Hörschärfe nahm in beunruhigender Weise ab und in den letzten Tagen waren ihm die Töne seines Instruments ein Gräuel; Anfangs glaubte er öfter, dass seine Kameraden falsch spielten.

Untersuchungsergebniss: Beide äussere Gehörgänge sind so gebaut, dass die Inspection des grössten Theils vom vorderen unteren Quadranten vereitelt wird. Soweit als sichtbar ist das innere Ende vom äusseren Gehörgang beiderseits injicirt, desgleichen die Griffgefässe. Die Trommelfelle sind sehr concav, trüb, serös durchfeuchtet,

die beiden Griffe ziemlich horizontal gestellt, sonst zeigen die beiden Membranen nichts Bemerkenswerthes. Hörweite: rechts 5, links 7 Zoll (Uhr von 30 Fuss Hörweite), Knochenleitung ist vorhanden. Beim Katheterisiren, bei welchem sich besonders rechts im Anfang grosser Widerstand gegen Lufteintreibung zeigt, entstehen zuletzt links kleinblasige Rasselgeräusche; Anfangs war beiderseits nur ein quiekendes Geräusch hörbar, das sich rechts gleich blieb und nur links sich in der vorhin angegebenen Weise änderte. Die Hörweite stieg beiderseits auf 4 Fuss; das Sausen war verschwunden. Den 10. Juni: Gehör wieder schlecht. Das Sausen ist nicht wiedergekehrt. Abermals Lufteintreibung mit demselben Erfolg wie früher, aber den 18. Juni ist das Gehör wieder so schlecht, wie vor der ersten Behandlung. Das Sausen ist in derselben Stärke zurückgekehrt.

Trotz des Mangels irgend eines für seröse Ansammlungen in der Trommelhöhle charakteristischen Befundes hielt ich wegen der Ergebnisse der Auscultation und bei den grossen Schwankungen der Hörschärfe vor und nach der Lufteintreibung den Fall dennoch für eine seröse Exsudation in die beiden Trommelhöhlen. Ich machte die Paracentese auf beiden Seiten im hinteren unteren Quadranten. Nachdem jetzt das Politzer'sche Verfahren angewendet war, kam diesseits des linken Trommelfells sehr viel weingelbe Flüssigkeit zum Vorschein. rechts verschwand nur das Sausen, es zeigte sich aber keine Spur von Flüssigkeit diesseits des Trommelfells; dies war erst nach wiederholter Lufteintreibung der Fall, und zwar dann in ebenso reichlichem Masse wie links. Die Begrenzung der rechten Perforation zeigte sich nach der Entfernung der Flüssigkeit blutig suffendirt. Hörweite 20 Fuss, für feine Uhr rechts 11 Zoll, links 9 Zoll. Drei Stunden später schien die Perforation links schon wieder geschlossen. Das Sausen war fort. Die Gehörgänge trocken. Abermaliges Lufteintreiben hat links positiven, rechts negativen Erfolg, wenigstens wurde auf dieser Seite erst beim Katheterisiren, bei welchem jedoch keine Rasselgeräusche hörbar waren, der Effect der Lufteintreibung objectiv und subjectiv constatirt. Hörweite 13 Zoll für feine Uhr, diese blieb auf der linken Seite bis zum nächsten Besuch, am 21. Juni, zu welcher Zeit links die Perforation entschieden geschlossen war. Rechts stellten sich schon am Abend den 18. Juni starke Schmerzen, Sausen und Klopfen ein und das Ohr floss bis heute. Das Trommelfell war grauroth, mit Eiter belegt und in der Perforation ein pulsirendes Flüssigkeitsbläschen. Politzer'sches Verfahren ohne jeden Erfolg. Erst der Katheter schafft Durchgängigkeit, entfernt das Sausen und bringt die Hörweite für die feine Uhr von 1 auf 4 Zoll. Den 23. Juni. Hörweite rechts 4 Zoll, links 18 Zoll. Bisher schmerzfrei. Sausen rechts, aber kein Klopfen. Nur spärlicher Ausfluss. Trommelfellbefund wie jüngst. Politzer'sches Verfahren rechts ohne Erfolg; nach der Anwendung des Katheters 6 Zoll Hörweite und Sausen verschwunden.

Den 30. Juni. Patient hat inzwischen viel mit seiner Kapelle bei verschiedenen Gelegenheiten, zweimal bis spät nach Mitternacht, musi-

cirt, dabei ein sehr unregelmässiges Leben geführt. Das Sausen hat sich rechts wieder eingestellt, die Hörschärfe ist rechts auf 1, links auf 5 Zoll wieder herabgesunken. Rechts Befund wie früher, links Trommelfell von eigenthümlich erdfahlem Aussehen, sehr concav, Lichtfleck verwachsen, Griff prominent, keine Demarcationslinie. Politzer's Verfahren nur links, rechts nicht empfunden. Hörweite: rechts 2, links 7 Zoll, ohne wesentlichen Einfluss auf den Trommelfellbefund links. Die Anwendung des Katheters rechts schafft Durchgängigkeit und bringt die Hörweite auf 4 Zoll. Paracentese links im hinteren unteren Quadranten mit darauf folgendem Politzer'schen Verfahren, welches jetzt in beiden Ohren empfunden wird. Viel fadenziehendes Serum kommt links zum Vorschein. Hörweite: rechts 5, links 12 Zoll.

Den 3. Juli. Linkes Trommelfell von normaler Stellung und Färbung, an der Perforationsnarbe brauner Fleck. Hörweite 26 Zoll für die feine Uhr. Rechts 1 Zoll. Keine Perforation, keine Absonderung mehr; Trommelfell grauroth; Griff noch nicht sichtbar. Fortwährend Sausen. Politzer'sches Verfahren ohne Erfolg. Nach Katheter 4 Zoll mit demselben Ergebniss bei der Auscultation wie beim ersten Besuch. Dasselbe Resultat am 10. April. Hier gelang die Lufteintreibung weder nach Politzer noch mit dem Katheder. Hörweite 2 Zoll, Knochenleitung. Trommelfell immer noch verdickt. Paracentese im hinteren unteren Quadranten. Politzer'sches Verfahren auch jetzt ohne Erfolg. Beim Katheterisiren kommt eine Menge röthlichgelber Flüssigkeit heraus, das Sausen verschwindet, die Hörweite steigt auf 6 Zoll. 11. Juli. Hörweite 4 Zoll, Sausen hie und da mit mehrstündiger Unterbrechung. Abermals Zeichen von Myringitis. Den 14. Juli desgleichen. Die Perforation persistirt. Hörweite 6 Zoll. Fortwährend Sausen, wässeriger Ausfluss aus dem Ohr. Politzer'sches Verfahren ohne, Katheter mit Erfolg. Von jetzt an sah ich den Patienten nicht wieder.

Dieser Fall ist in verschiedener Beziehung bemerkenswerth. Vor Allem ist hervorzuheben, dass sich trotz der vielen wiederkehrenden serösen Ergüsse in die Trommelhöhle ein für seröse Ansammlungen in der Paukenhöhle charakteristischer Trommelfellbefund sich nur ein einziges Mal — erdfahle Beschaffenheit der Membran, aber ohne Demarcationslinie — nachweisen liess. Das erste Mal war die seröse Durchtränkung beider Membranen, später auf der rechten Seite die in Folge der vorausgegangenen Entzündung zurückgebliebenen Trommelfellveränderungen die Ursache.

Interessant ist der grosse Unterschied in der Permeubilität der Tuba und in dem Widerstand bei dem Eintreiben der Luft auf beiden Seiten. Derselbe war fortwährend auf der rechten Seite bedeutender wie links und, wie die Krankengeschichte zeigt, wiederholt so hochgradig, dass das Politzer'sche Verfahren mehrmals, einmal die Combination desselben mit dem Katheter, ja

einmal sogar die ersten Lufteintreibungen unmittelbar nach der Paracentese ohne jeden Erfolg blieben. Offenbar ist auch in der fortwährenden Wiederverschliessung der Tuba die Ursache der Recidive zu suchen. Wollte man in einem gleichen Fall paracentesiren, so würde es zweckmässiger und für die Behandlung erspriesslicher sein, die Operation zuerst auf der Seite vorzunehmen, auf welcher der Widerstand am grössten ist; vielleicht reicht dann das Politzer'sche Verfahren eher aus, als wenn durch die Paracentese auf der entgegengesetzten Seite der Widerstand im mittleren Ohr durch die künstliche Perforation noch mehr herabgesetzt und die eingetriebene Luft natürlich dann immer nach der Seite hin ausweicht, auf welcher der geringste Widerstand ist. Für die enorme Grösse des Widerstandes im rechten Mittelohr ist sehr bemerkenswerth, dass trotz gemachter Paracentese auf der rechten Seite bei den ersten Lufteintreibungen keine Flüssigkeit zum Vorschein kam, so dass ich anfangs glaubte, mich in der Diagnose geirrt zu haben.

Die auf der rechten Seite eingetretene reactive Entzündung dürfte theilweise der Operation, zum grössten Theil jedoch der in jeder Beziehung in Folge des Berufs unregelmässigen und gesundheitswidrigen Lebensweise des Patienten zuzuschreiben sein. Eine briefliche Anfrage brachte mir die Antwort, dass Patient der Manöver halber die Behandlung ausgesetzt, dass er auf dem linken Ohre geheilt, aber wegen des rechten meine Hilfe wieder in Anspruch nehmen werde, was bis heute noch nicht geschehen ist.

Siebenter Fall.

Sehr rasch entstandene seröse Ansammlung in beiden Paukenhöhlen. Paracentese auf beiden Seiten. Schnelle Wiederherstellung des Gehörs.

Christoph Ludwig Weimar, 23 Jahre alt, Schneider, von Wertheim, bemerkte vor 3 Wochen zuerst dumpfes Gefühl im Kopf, Schluckbeschwerden und starke Schleimabsonderung im Halse mit schneller Abnahme des Gehörs auf beiden Seiten; gleichzeitig hatte Patient fortwährend die Empfindung, als wäre ein Dampfkessel in seinem Kopf. Das Leiden entwickelte sich schmerzlos, Morgens war stets das Gehör besser, als den übrigen Tag.

Untersuchungsergebniss: Starke Vergrösserung beider Mandeln, Catarrh der Nase und des Rachens, grosser Widerstand gegen jedwede Lufteintreibung; gleichmässiges Brodeln beim directen Katheterisiren. Gehörgänge ohne Anomalie. Trommelfell beiderseits chokoladenfarben, der Griff weiss. Die Membran eher flach, das Centrum etwas dunkler als die Peripherie; kein Lichtfleck. Knochenleitung schwach. Uhr

(30 Fuss Hörweite) $1^{1}/_{2}$ Zoll, nach der Lufteintreibung 18 Zoll. Keine Demarkationslinie, auch nach der Lufteintreibung nicht. Die Paracentese im hinteren unteren Quadranten auf beiden Seiten mit nachfolgender Luftdouche liefert massenhaftes grüngelbes Serum, das sich beim Ausspritzen nur schwer mit dem Wasser mischt und an der Incisura intertragica haften bleibt. Knochenleitung bedeutend besser. Uhr beiderseits 15 Fuss. Trommelfell jetzt grautrüb, rechts Lichtfleck, links nicht. Beiderseits Griffgefässe injicirt.

Den folgenden Morgen 8 Uhr: Die Operation verlief ohne jegliche Reaction. Die Nacht war gut und schmerzfrei. Die subjectiven Geräusche waren weggeblieben. Die Gehörschärfe etwas weniger gut, als unmittelbar nach der Operation. Beide Gehörgänge sind trocken. Die Trommelfelle wie nach der Operation. Die Anwesenheit der künstlichen Perforation qua Oeffnung lässt sich nur durch die Auscultation diagnosticiren. Nach der neuerdings vorgenommenen Lufteintreibung zeigt sich beiderseits wieder eine ziemlich bedeutende Menge grünröthlichen Serums, rechts mehr wie links, so zwar, dass die Nische, welche das Trommelfell mit der unteren Wand des Gehörgangs bildet, beiderseits vollkommen ausgefüllt und die unteren Hälften der Membran noch von dem Serum bedeckt sind. Die Hörweite betrug jetzt für eine feine Uhr (6 Fuss Hörweite) 4 Fuss. — Die Untersuchung mit dem Rachenspiegel zeigte enormen Catarrh des Nasenrachenraums, so zwar, dass eine Ausspülung mit der Douche nothwendig war, um ein deutliches Spiegelbild zu erhalten. Das letztere zeigte den Befund, wie wir ihn bei frischen Catarrhen dieser Region gewöhnlich finden und Theilnahme des Ostium pharyngeum tubae (gelbgrünes Secret am Eingang beider Ostien). Namentlich waren in den Rosenmüller'schen Gruben, trotz der angewendeten Schlunddouche, immer noch viel Schleimmassen. Von der Beschaffenheit der Tonsillen habe ich oben schon gesprochen. — Patient stellte sich nicht mehr zur Untersuchung vor.

Dieser Fall zeichnet sich durch den in kurzer Zeit entstandenen hohen Grad von Schwerhörigkeit aus. Offenbar war dieselbe theils durch den Verschluss der Tuba, theils durch die bedeutende auch noch die obere Region der Trommelhöhle ausfüllende Menge von Exsudat bedingt, deswegen fehlte auch eine Demarcationslinie der Flüssigkeit. Die Färbung des Trommelfells war nicht flaschengrün, sondern mehr chokoladeähnlich. Die Stellung der Membran war unerheblich verändert; trotz des Tubenverschlusses fehlte wahrscheinlich wegen der bedeutenden Menge des Exsudates der für diese Affection charakteristische Trommelfellbefund. Das Besserhören Morgens rührte wahrscheinlich davon her, dass während der Rückenlage in der Nacht das Serum die für die Schallfortpflanzung wichtigen Gebilde (Knöchelchen und Labyrinthfenster) theilweise wieder verlassen, somit derselben während der ersten Morgenstunden weniger Hindernisse ent-

gegenstanden. Im Uebrigen halte ich den Patienten nicht sicher gegen Rückfälle, da sich derselbe der weiteren Behandlung entzog.

Epikritische Bemerkungen zu sämmtlichen Fällen.

Mit Ausnahme eines 9jährigen Knaben betraf die Affection lauter erwachsene männliche Individuen. Die muthmassliche Dauer erstreckte sich von 4 Tagen bis zu 13 Wochen. Die Ursache der directen Entstehung konnte nur in einem Fall — Zugluft bei schwitzendem Kopf — nachgewiesen werden; in allen übrigen musste man die Affection als eine secundäre, als eine Fortpflanzung der katarrhalischen Entzündung des Nasenrachenraums auf die Tuba betrachten. Inwiefern eine Entzündung und Verklebung der Tubenwandung zu einer serösen Ausschwitzung in der Trommelhöhle Veranlassung werden kann, hat Politzer (l. c.) auf's Klarste auseinandergesetzt; er beschuldigt nicht blos den durch die Verklebung verhinderten Abfluss des Trommelhöhlensecrets, sondern auch die Verdünnung der Luft, den geringeren Druck, unter dem die Blutgefässe stehen, welche nicht selten noch durch eine Fortpflanzung der Reizung auf die Trommelhöhlenwandungen hyperämisirt sind.

Continuirliche subjective Gehörempfindungen waren nur 4 Mal vorhanden, 2 Mal discontinuirliche, einmal so heftig, dass das beständige Singen störend auf die geistige Beschäftigung einwirkte; in den meisten Fällen wurden dieselben durch die eingeleitete Behandlung beseitigt; in einem Fall verschwand das Geräusch nur allmälig bei noch lange nach der Paracentese fortgesetzter Behandlung; in einem anderen blieb es als ein ungünstiges Prognosticum dauernd zurück; wo sie einmal vorhanden und durch die Behandlung beseitigt waren, kehrten sie mit den Recidiven wieder zurück und theilten in der Regel das Geschick des ganzen Verlaufs derselben. In denjenigen Fällen, wo alle Zeichen eines hyperämischen Zustandes des Gehörorgans fehlen, dürfen sie wohl als reine Druckerscheinungen, und wo sie nach der Paracentese dauernd bleiben, zugleich als Symptom ernsterer Veränderungen in der Trommelhöhle betrachtet werden. Schwindel war nur in 2 Fällen zugegen; in einem Falle blieb er auch nach der Paracentese zurück, war aber wahrscheinlich durch gastrische Zustände bedingt (siehe Fall 2). Schmerzen fehlten in allen Fällen, welche selbstständig, d. h. ohne entzündliche Complicationen, verliefen. Der äussere Gehörgang war in 6 Fällen — die Complicationen abgerechnet — frei; nur im 4. noch ganz acuten Fall war das

innere Ende injicirt und die injicirte Partie oben in directem Zusammenhang mit den injicirten Handgriffgefässen. Die letzteren waren ausserdem nur noch in einem Fall von gleicher Beschaffenheit. — Die Stellung, Neigung, und Krümmung des Trommelfells war nur in 2 Fällen unverändert; in der Regel war die Concavität bedeutend vermehrt, der Griff stark eingezogen oder horizontal gestellt, einmal gleichzeitig auffallend weiss gefärbt, die Membran peripherisch geknickt u. s. w.

Die Ursache dieses verschiedenen Befundes suchen wir theils in der verschiedenen Beschaffenheit der jeweils bei der Untersuchung verwendeten Lichtart, theils in der verschiedenen Färbung und Consistenz der Flüssigkeit selbst. Die Farbe war nicht immer flaschengrün, zuweilen chokoladefarben, schwarzblau, graugrün, erdfahl. Wo die Schleimhautfläche in Folge einer schon länger bestandenen Theilnahme der Trommelhöhle an der catarrhalischen Erkrankung ganz oder theilweise getrübt war, fehlte eine charakteristische Färbung entweder ganz oder theilweise an der vorderen Hälfte z. B. im Fall 5. Im Fall 6 war der charakteristische Befund durch gleichzeitige seröse Durchtränkung auf beiden Seiten vereitelt. — Der Lichtfleck fehlte in einem Fall auf beiden Seiten, kam aber wieder auf einer Seite nach der Paracentese normal zum Vorschein; einmal war er vielfach vorhanden, in der Regel entsprach sein Verhalten der vermehrten Concavität der Membran. Nur 3 Fälle wurden mit ganz normalem Trommelfell wieder entlassen.

Das Fehlen der Demarcationslinie war, selbst die vielen Recidive mit eingerechnet, die Regel. Sie war nur in 2 Fällen zu constatiren. In den meisten Fällen rührte diess von der bedeutenden Menge des serösen Ergusses her; denn wo die Transparenz des Trommelfells nicht gelitten hatte, liess sie sich in der Regel nach der Paracentese constatiren. Dass wir niemals nach vorgenommener Lufteintreibung die Anwesenheit von Flüssigkeitsblasen constatiren konnten, hiefür ist die Ursache wohl in dem grossen Widerstand der Tuba und in der grossen Menge des Exsudats zu suchen; es konnte die Luft nie genügend eindringen und wo sie es konnte, war die Transparenz des Trommelfells zu ungünstig. Wir haben oben zu verschiedenen Malen und besonders in Fall 6 über den grossen Widerstand in der Tuba gesprochen und besonders dort hervorgehoben, welche Schwierigkeiten der Eintreibung der Luft und sogar einmal der Entfernung des Secretes

durch die angelegte Perforation in Folge dessen sich entgegenstellten. Dem entsprechend waren auch die

Ergebnisse der Auscultation: entweder entstand nur ein schwaches quickendes Geräusch, von dem der Patient keine Empfindung hatte, von Anfang bis zum Schluss der Lufteintreibung oder am Schluss dieser, wenn der Widerstand überwunden, zuweilen auch am Anfang, wenn derselbe nicht allzugross war, gleichmässige brodelnde Rasselgeräusche, deren Sitz in die Trommelhöhle verlegt werden konnte.

Die Knochenleitung war im 1., 3., 4. und 6. Fall, auch wo die Affection doppelseitig war, ganz normal, fehlte im 2., war nur schwach auf beiden Seiten im 7. und ungleich im 5., nämlich rechts für feine Uhr normal, links nur für starke Uhr. In allen Fällen, in welchen sie geschwächt war oder ganz fehlte, kehrte sie nach der Behandlung normal zurück.

Die Hörschärfe war in allen Fällen bedeutend herabgesetzt; sehr grosse Schwanknngen derselben, die Politzer für charakteristisch hält, wenn die starke Verminderung in den Pausen der Behandlung eintritt, waren besonders im 1., 2. und 5. Fall sehr markirt. Das Besserhören Morgens beim Erwachen war nur im 7. Fall prägnant. Resonanz der eigenen Stimme wurde in keinem Fall, selbst nicht bei denen, bei welchen die Affection einseitig war, beobachtet; ebenso wurden niemals von den Patienten Angaben gemacht, aus welchen man hätte schliessen können, dass sie die Bewegung der Flüssigkeit im mittleren Ohre empfinden. Mir scheint das Auftreten dieses Symptoms in denjenigen Fällen, bei welchen die Menge der angesammelten Flüssigkeit nicht allzureich ist, eher möglich. Diese subjective Erscheinung dürfte in vielen Fällen charakteristisch sein; ich halte dieselbe jedoch, selbst wenn eine gleichzeitige Verbesserung der Hörschärfe und Resonanz der eigenen Stimme damit verbunden wäre, durchaus nicht für pathognomonisch, und zwar mit Rücksicht auf die Erfahrungen, welche ich im folgenden Fall gemacht habe; ich gebe denselben, wie ich ihn beobachtet habe, obgleich er mit einem Räthsel endet.

Doppelseitiger Tubencatarrh. Gefühl einer Bewegung von Flüssigkeit im Ohre mit gleichzeitiger Verbesserung des Gehörs, Gefühl von Resonanz. Paracentese mit negativem Erfolg.

M., 60 Jahre alt, Kaufmann, leidet seit 8 Monaten an Schmerzen in der linken Schläfe, Stirn, besonders über der linken Orbitalgegend,

mit etwas Druck im linken Auge, das letztere ist jedoch nur ausnahmsweise der Fall. Von Zeit zu Zeit steigern sich diese Schmerzen, kommen auch auf die rechte Schädelhälfte. (Schmerzhafte Punkte sind nicht vorhanden.) In der letzten Zeit gesellte sich dazu Gefühl von Verstopfung in der Nase und in beiden Ohren. (Bromkalium, Chinin, Eisen und eine Molkenkur hatten keinen Erfolg.) „Gebe ich dem Kopfe eine liegende Richtung," sagte Patient, „so fühle ich eine Bewegung in meinen Ohren, besonders links, und die Ohren sind schnell wieder frei von der Verstopfung, und je länger der Kopf ruht, desto leichter ist es darin. Morgens beim Erwachen sind die Ohren ganz frei und mein Gehör ganz gut, sobald ich aber meinen Kopf in die aufrechte Haltung bringe, füllt sich das linke Ohr und bald auch wieder das rechte und ich höre viel schlechter. Von Schmerz wird der Kopf nie ganz frei, selbst nach langer horizontaler Lage nicht." Ohrenschmerzen, Ausfluss, subjective Geräusche, Schwindel werden in Abrede gestellt.

Bei der Untersuchung zeigten sich beide äussere Gehörgänge normal. An beiden Trommelfellen war nur eine etwas trübere Beschaffenheit zu bemerken; aber in Bezug auf Stellung oder Gefässreichthum u. s. w. liess sich nicht die geringste Anomalie nachweisen. Diese Inspectionsbefunde blieben dieselben, während Patient den Kopf vorn überbeugte. Patient machte dabei die früheren Angaben, aber eine Demarcationslinie oder irgend eine andere nennenswerthe Veränderung an dem Trommelfell trat nicht auf. Die Hörweite für die Uhr betrug rechts 1½ Fuss, links 1 Fuss, für die Sprache in gewöhnlichem Conversationston 8—10 Schritt, Knochenleitung für die Uhr war beiderseits vorhanden, dagegen fielen die Versuche mit der aufgesetzten Stimmgabel unbestimmt aus. Sobald man nun den Patienten den oben beschriebenen Versuch machen liess, so konnte bei den angestellten Hörprüfungen die allmälige Zunahme der Hörschärfe gemessen werden; sie wuchs, je mehr der Kopf des Patienten vorn übergeneigt wurde: rechts zwar nur auf 4 Fuss und Flüstern auf 18 Schritt, links dagegen auf's Normale — 30 Fuss für die Uhr. Wenige Minuten nachdem der Kopf wieder in aufrechter Stellung verweilt hatte, zeigte sich die vor diesem angestellten Versuch vorhanden gewesene verminderte Hörschärfe wieder. Merkwürdig waren wieder die Aeusserungen, mit welchen Patient die beschriebenen Kopfbewegungen begleitete. Bei vorn übergeneigtem Kopfe: „Jetzt wird's leer im Ohr," bei aufrechter Stellung des Kopfes: „Jetzt füllt es sich wieder."

Bei der Anwendung des Politzer'schen Verfahrens wollte Patient keinerlei Empfindung davon haben, auch konnte ich nachher keine erhebliche Vermehrung der Hörschärfe constatiren.

Ich versuchte nun den Kranken zu katheterisiren und auscultirte zu gleicher Zeit. Bei diesem Versuch zeigte sich ein merkwürdiger Unterschied auf beiden Seiten, der dem Patienten selbst sehr auffallend war. Auf der rechten Seite drang fast gar keine Luft ein und das entstandene Geräusch glich einem schwachen Quieken. Patient hatte keine Empfindung von der Operation im mittleren Ohr und die Hörschärfe nahm durch diese nicht zu. Dagegen hörte ich auf der linken Seite ein lautes, direct in mein Ohr dringendes, aber nicht mit Rasselgeräuschen un-

termischtes, vom Patienten lebhaftempfundenes Blasen und eine Steigerung der Hörweite für die Uhr um 3—4 Fuss. An beiden Trommelfellen zeigt sich nach der Operation Griffinjection, aber sonst keine Veränderung.

Beim Weggehen war die vor der Untersuchung vorhanden gewesene Hörschärfe wieder eingetreten, die Eingenommenheit des Kopfes hatte sich nicht verändert, ebensowenig die Resonanz der eigenen Stimme, welche ich anzugeben vergessen und die Patient charakteristisch genug mit den Worten bezeichnete: „es ist mir oft, wenn ich spreche, als hätte ich ein Echo auf der linken Seite meines Kopfes.“ Als Patient nach 4 Tagen wieder kam, war ohngefähr der nämliche Zustand wieder eingetreten. Hörweite rechts 12, links 16 Zoll (Uhr 30 Fuss Hörweite.) Nach Anwendung des Politzer'schen Verfahrens mit vorn übergeneigtem Kopfe kein Unterschied. Nach dem Katheterisiren rechts 21, links 24 Zoll. Ich untersuchte noch mit dem Rachenspiegel, konnte aber nichts als Katarh des Pharynx finden. Die Pharyngealostien beider Tuben waren auffallend klein, sonst war der Befund negativ. Auch hatte Patient bei den Bewegungen des Kopfes, sowie überhaupt beim Schlucken u. s. w. keinerlei knackende Geräusche.

Patient wiederholte den oben geschilderten Versuch mit demselben Erfolge für beide Seiten und ich überzeugte mich heute noch, indem ich die Gehörschärfe für das linke Ohr mit flüsternder Sprache prüfte, dass das Verständniss für diese nach den vom Patienten ausgeführten Kopfbewegungen ganz ausgezeichnet war, während es vorher für lautes Sprechen nur 18 Schritt betrug. An Simulation war nicht zu denken, um so weniger, als Patient in Begleitung eines Bruders jedesmal eine ziemlich grosse Reise machte. Auch hat bis heute in Betreff einer gerichtlichen Untersuchung, in die derselbe allenfalls verwickelt wäre, nichts verlautet.

Obgleich ich an dem Vorhandensein eines beweglichen Exsudates in der Trommelhöhle zweifelte, so liess ich mich dennoch durch einige Symptome zur Paracentese beider Trommelhöhlen verleiten: durch das Gefühl der Bewegung einer Flüssigkeit in den Ohren, begleitet von beträchtlicher Verbesserung des Gehörs und das Gefühl der Resonanz, besonders linkerseits. Ich machte die Paracentese, trieb Luft ein, die auf beiden Seiten mit lebhaftem Geräusch durch die Oeffnungen durchzischte, ohne dass eine Spur von Flüssigkeit zum Vorschein kam, trotz wiederholter und auch noch nach einigen Stunden abermals vorgenommener Lufteintreibungen. Diese verbesserten das Gehör nicht mehr als vor der Paracentese, es folgte dieser keine Reaction, aber der Zustand des Patienten blieb in jeder Beziehung der gleiche, so dass wir beide bei seinem Weggehen nach weiterer viertägiger auf den Zustand des Nasenrachenraums und der Tuben gerichteter Behandlung unbefriedigt waren. Denn mir ist die Eigenthümlichkeit des Falls unerklärlich, aber ich hielt es doch für meine Pflicht, auf jene aufmerksam zu machen.

Fragen wir schliesslich, welche sicheren Zeichen wir haben, um bei mangelnder Transparenz des Trommelfells eine Diagnose einer serösen Ansammlung in der Trommelhöhle zu stellen, so müssen wir zugestehen, dass dieselbe unter den angegebenen Verhältnissen immer nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose bleiben wird und man wird jedenfalls gut thun, den Patienten einige Tage zu beobachten, ehe man sich zur Paracentese entschliesst; denn wenn dieselbe auch in den meisten Fällen ohne Nachtheil gemacht wird, so sahen wir doch in einigen der unsrigen üble Zufälle, die wir mit der Operation in directen Zusammenhang bringen müssen. Drei Mal folgten schmerzhafte eiterige Entzündungen und im Gefolge dieser wieder Furunkelbildung im äusseren Gehörgang. Ob die Frostanfälle im 2. Fall am 1. und 2. Abend nach der Paracentese in directem Zusammenhang mit dieser standen, bleibt fraglich. Grosser Widerstand in der Tuba, oder, wo der geringere Widerstand die Lufteintreibung begünstigt, das Entstehen von gleichmässigen brodelnden Rasselgeräuschen, deren Sitz in die Trommelhöhle verlegt werden kann, mit unmittelbarer Verbesserung des Gehörs und baldiger Wiederkehr der schlechten Hörweite, wenn die Lufeintreibungen nicht wiederholt werden, dürfen noch die zuverlässigsten Führer in der Diagnose sein, wenn die letztere bei der Untersuchung des Trommelfells nicht sicher gestellt werden kann.

Behandlung.

Man wird es vielleicht sonderbar finden, dass ich bei jedem der sieben Fälle, auch wenn sie doppelseitig waren, die Paracentese vorgenommen habe. Der Zweck war, zu sehen, ob es nicht möglich sei, die Behandlungszeit abzukürzen. Abgesehen davon, dass dies dem Arzt unter allen Umständen erwünscht sein müsste, kommt noch ganz besonders in Betracht, wenn die Kranken von auswärts, oft viele Stunden entfernt, sind. Da müsste eine kurze Behandlungszeit ganz besonders willkommen sein.

Wollen wir den Erfolg unserer Fälle als massgebend betrachten, so müssen wir, namentlich wenn wir die vorhin berührten Complicationen betrachten, die Frage verneinen, zwei unserer Fälle vielleicht ausgenommen (Fall 2 und 5). Bei den übrigen dürfen wir kaum die schlechten äusseren Verhältnisse, in denen einige der Patienten waren, oder die zur Zeit der Behandlung herrschende nasskalte Witterung dieses Sommers anklagen. In den chronischen Fällen liegt die Hartnäckigkeit des Uebels, die

öfteren Rückfälle u. s. w. in dem schon lange bestehenden Verschluss der Tuba, der eben häufig in der ersten Zeit der Behandlung persistirt und zur schnellen Wiedererzeugung des Serums Veranlassung gibt (vergl. Fall 6).

Die letztere erfolgt, wie im 2. Fall (nach 16 Stunden bei offener Tuba und nach bestehender künstlicher Perforation), trotz des Offenseins der Tuba, weil wegen zu langer Dauer des Leidens die ausgedehnten Blutgefässe in der Trommelhöhle die Neigung zu serösen Ergüssen wohl noch eine Zeit lang unterhalten. In dieser Thatsache liegt die Indikation, bei frisch entstandenen Fällen die Paracentese sofort zu machen. In chronischen würde ich vor Allem versuchen, durch Anwendung des Politzer'schen Verfahrens mit Tieflagerung oder starker Vornüberbeugung des Kopfes zum Ziele zu kommen.

Dass übrigens das Politzer'sche Verfahren wegen allzustarkem Widerstand in der Tuba zuweilen ohne jeden Erfolg ist (selbst nach der Paracentese), lehrt Fall 6. In chronischen Fällen würde ich die Paracentese machen da wo eine Behandlung mit Lufteintreibung schon längere Zeit ohne den gewünschten Erfolg vorgenommen wurde. In Fällen, wo wegen allzureichlicher Menge des Exsudates und zu bedeutendem Widerstand in der Tuba die Lufteintreibung gar keinen Erfolg hat (auf der rechten Seite im Fall 6), ist die Paracentese unbedingt indicirt. In doppelseitigen Fällen muss dieselbe zuerst auf derjenigen Seite gemacht werden, wo der grössere Widerstand ist. Nie sollte man versäumen, in der ersten Zeit nach der Paracentese den Patienten das Bett oder doch wenigstens das Zimmer hüten zu lassen, wenigstens bis die Perforation wieder geschlossen ist, bei ungünstiger Witterung unter allen Umständen. Frühzeitige Behandlung des Nasenrachenraums ist nothwendig. Im Grossen und Ganzen sind die Ausgänge so günstig und die Heilung so oft eine vollständige, dass die Behandlung seröser Ansammlungen in der Paukenhöhle zu den dankbarsten in der Ohrenheilkunde gezählt werden kann.

Beim Schluss des Druckes geht mir die Arbeit des Herrn Dr. Zaufal*) über den gleichen Gegenstand zu, auf die ich zu meinem Bedauern nicht mehr näher eingehen konnte.

Heidelberg, im October 1869.

*) Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. V. Hft. 1 u. 2. S. 39 u. folg.

3.

Ein Fall von vollständiger nervöser wiedergenesener Taubheit.

Von Professor Dr. Moos.

Schwere intracranielle Erkrankung nach Rheumatismus articulorum acutus. Eigenthümliche nervöse Erscheinungen; zugleich vollständige Taubheit für Geräusche, Töne und Sprache. Nothwendigkeit eines schriftlichen Verkehrs mit der Kranken während mehrerer Wochen. Völlige Wiedergenesung. Eine seltene Erfahrung zu Gunsten der Anwendung des constanten Stromes.

Am 10. April 1869 besuchte mich mein Freund und College Herr Dr. Picot aus Carlsruhe und lud mich ein, dort eine Kranke zu sehen, welche nach einer längeren schweren Erkrankung das Gehör vollständig verloren hatte. Diesem Wunsche entsprach ich am 16. desselben Monats.

Krankengeschichte, mitgetheilt von Herrn Dr. Picot.

Fräulein S. D., ein 19jähriges, früher nie krank gewesenes, von gesunden Eltern abstammendes Mädchen, erkrankte nach einer am 9. Februar 1869 stattgehabten heftigen Erkältung — Einwirkung eines starken Luftzuges bei sehr erhitztem Körper nach einem Balle — schon am folgenden Tage. Es stellten sich leichte Frostanfälle und ausgebreitete reissende Schmerzen im ganzen Körper, besonders im Rücken, ein, jede Bewegung war äusserst schmerzhaft, der Appetit schwand, der Durst war sehr gross, der Stuhl angehalten. Der Urin konnte vom 11. Februar an nicht mehr gelassen, vielmehr musste der Katheter angewendet werden. Nachdem diese Erscheinungen bis zum 15. Februar gedauert, stellte sich eine bedeutende Anschwellung sämmtlicher Gelenke der rechten oberen und unteren Extremität ein, bei fortdauerndem Fieber und grosser Schmerzhaftigkeit, so dass an der Existenz eines Rheumatismus acutus nicht gezweifelt werden konnte.

Vier Wochen lang zeigte die Krankheit keine grossen Abweichungen vom gewöhnlichen Verlaufe: das Fieber war stets mässig, die Temperatur überstieg nie 39,5° C. Die Schwellung der Gelenke blieb un-

verändert in der rechten oberen und unteren Extremität und in den Gelenken der Wirbel; vorübergehend schwollen auch das linke Hand-, Finger- und Fussgelenk an. Die Schmerzhaftigkeit war stets eine sehr grosse (die rechtseitigen Extremitäten mussten 7 Wochen lang wie fracturirte Glieder gelagert werden). Die Kranke lag auf einem Wasserbette und wurde während 7 Wochen nur dreimal umgebettet. Die 3 ersten Wochen war fortwährend die Abnahme des Urins mit dem Katheter nothwendig. Der Appetit sehr gering. Therapie: kühlende Mittel, Morphium innerlich und hypodermatisch. — In der 4. Woche stellte sich unter Exacerbation des Fiebers eine rechtsseitige Pleuritis mit geringem Exsudate ein, welche nach 8 Tagen wieder zurückging.

Zu dieser Zeit (in der 5. Woche) traten bei noch fortdauernder Gelenkaffection Erscheinungen auf, welche als nervöse (hysterische) zu deuten waren. Bei sinkendem Fieber, besserem Appetit und besserer Ernährung zeigten sich allmälig psychische Verstimmungen, Sonderbarkeiten und Abneigungen; dann furchtbare Schmerzen in der rechten Körperhälfte, ungeheuere Hyperästhesie der Haut an einer Stelle, welche von der sechsten Rippe bis zum Darmbeinkamme reichte, hinten von der Wirbelsäule, vorn von der Medianlinie begrenzt wurde. Die Schmerzen kamen in Anfällen, zuerst 3—4 Mal im Tage, dann regelmässig Mittags von 12—1 Uhr und Abends zwischen 10—11 Uhr und dauerten 3—4 Stunden. Die Kranke klagte zuerst über heftiges Brennen und suchte bei der ihr eigenen grossen Selbstbeherrschung den Schmerz zu unterdrücken; bald aber wurde derselbe heftiger als die Willensstärke der Kranken und die Klagen steigerten sich zu einem anhaltenden Stöhnen und Wimmern. Nach einiger Zeit fiel sie dann in einen 2—3 Minuten dauernden ohnmachtähnlichen Zustand, aus dem sie mit leichten Convulsionen zu neuen Klagen erwachte. Die Anfälle endeten nie plötzlich, sondern der Schmerz nahm allmälig ab und liess nur eine ungeheuere Hyperästhesie der Hautstelle, die man kaum mit einem feinen Pinsel berühren konnte, zurück.

Keine Therapie war im Stande, die Anfälle während 14 Tagen abzukürzen. Wärme, Kälte, Elaylchlorür u. s. w. local angewendet, waren ohne allen dauernden Erfolg; später war wegen zu grosser Schmerzhaftigkeit jede locale Application unmöglich. Während der ersten Tage brachten Einspritzungen von Morphium in grossen Dosen vorübergehende Erleichterung durch Betäubung, nicht durch Abkürzung des Anfalls. Chloroform — 120 Gramm im Anfall verabreicht — beruhigte nur während der tiefsten Narkose. Nach achttägigem Gebrauch von grossen Dosen Chinin und Castoreum wurden endlich in der 7. Woche die Anfälle schwächer und schwanden gänzlich. In dieser Zeit gingen auch die Anschwellungen der Gelenke, die zur Zeit nur noch an der rechten oberen Extremität bestanden, langsam zurück, dagegen zeigten sich an den Extremitäten der rechten Seite folgende merkwürdige Erscheinungen: Während 7 Wochen war an denselben kein Nagel gewachsen, eine leichte Hautabschürfung (noch von dem Ball herrührend) war nicht geheilt; plötzlich stiess sich nun die Epidermis in grossen Lappen an den rechtseitigen Extremitäten ab, die Nägel wuchsen mit erstaunlicher Schnelligkeit, die kleinen Lanugohaare ent-

wickelten sich am Arm und Bein zu langen schwarzen Haaren und gaben der abgemagerten Hand und dem Arm ein eigenthümliches Aussehen.*)

Zu Ende der 7. Woche stellte sich ein furchtbarer Schmerz am Kopfe ein, an einer handgrossen Stelle hinter dem linken Ohr, die linke Ohrmuschel selbst war sehr empfindlich, ebenso war grosse Hyperästhesie der linken Gesichtshälfte vorhanden. Das Gehörorgan ist jetzt ungeheuer empfindlich, jedes Geräusch verursacht schmerzliche Empfindungen, die Hörschärfe ist ausserordentlich gesteigert. Als Zeichen der gesteigerten Scharfhörigkeit lässt sich beispielsweise anführen, dass die Kranke eine Conversation, die mit gedämpfter Stimme ein Stockwerk höher, und zwar nicht unmittelbar über ihrem im Parterre stehenden Bette, Wort für Wort verstand (Täuschung oder Betrug nicht möglich) und mehreres Aehnliche. Zu dieser Zeit habe ich nichts von Anästhesie bemerkt, dagegen unmittelbar nachher. Ich muss jedoch bemerken, das ich zur Zeit, als die Feinhörigkeit da war, nicht auf Anästhesie geprüft habe; als jene nachliess, war die Anästhesie sehr eklatant. Die Schmerzen, welche von der Kranken als äusserlich bezeichnet werden, kommen auch hier, wie die früher in der Lendengegend dagewesenen, in Anfällen und von denselben Erscheinungen (langdauernde Ohnmachten, leichte Convulsionen) begleitet, dauern 2—3 Stunden und treten auch regelmässig zwischen 12—1 Uhr Mittags und 10—11 Uhr Abends ein. Der Schmerz lässt sehr allmälig nach, die Hyperästhesie bleibt stets so bedeutend, dass ein über die Wange herabhängendes Haar unerträgliche Schmerzen verursacht.

Unter dem Gebrauch grosser Dosen Chinin. sulph. schwinden nach 9 Tagen die Anfälle, welche durch Morphium und Opium nicht gemildert, durch Chloroformnarkose erträglich werden. Während dieser 9 Tage lag die Kranke unbeweglich auf der rechten Seite und es entwickelte sich an der rechten Ohrmuschel ein beträchtlicher Decubitus. Die Ohrmuschel, sowie eine zweifingerbreite Stelle vor und eine handgrosse Stelle hinter derselben, waren gänzlich anästhetisch.**) Die Blase musste wieder durch den Katheter entleert werden.

Endlich in der 8. Woche schien sich die Reconvalescenz einzustellen: Die Gelenksaffection war völlig geschwunden, keinerlei Schmerzen waren vorhanden, der lang entbehrte Schlaf stellte sich wieder ein, Appetit und Verdauung hoben sich. Nur bemerkte man mit Abnahme der Reizbarkeit des Gehörorgans Schwerhörigkeit,

*) Nach der Wiedergenesung wurden die Haare an der Hand und dem Arm aus Schönheitsrücksichten durch Ausreissen und Depilatorien entfernt; nachgewachsen sind keine. Am Bein stehen sie noch in voller Blüthe, sind aber bis jetzt weder weiter gewachsen, noch ausgefallen.

**) Die Anästhesie rechts war vollständig vor, am und hinter dem Ohre. Auf der Höhe der Krankheit liess sich verminderte Empfindlichkeit für die Nadel bis gegen die Mittellinie nachweisen, auch auf der Nasenschleimhaut.

die ich zuerst den grossen Chinindosen zuzuschreiben geneigt war.

Die Reconvalescenz nahm ihren guten Fortgang, die Kranke stand zu Anfang der 9. Woche auf und erholte sich sichtlich von Tag zu Tag, nur nahm ihre Schwerhörigkeit in solchem Maasse zu, dass sie zu Ende der 9. Woche keinerlei Schallempfindung mehr hatte und man schriftlich mit ihr verkehren musste. Die Untersuchung der Ohren ergab ein völlig negatives Resultat, sowie den Mangel jeder Gehörsempfindung, was mein verehrter Freund, Professor Moos, den ich am 16. April zur Consultation zuzog, bestätigte.

Die von demselben angerathene galvanische Behandlung des Ohres musste vorerst bis zur Beschaffung eines entsprechenden Apparates ausgesetzt werden, umsomehr, als die Kranke noch nicht transportabel war.

Am 18. April, in der 10. Woche, klagte die Kranke über sehr heftige Rückenschmerzen, heftigen Schmerz beim Gehen, so dass ihr die Füsse versagten, Unmöglichkeit zu uriniren. Bald stellte sich auch ein heftiger Schmerz im Leibe, ungefähr dem linken Ovarium entsprechend, ein, in welcher Gegend man später in der Tiefe eine kleine harte Geschwulst fühlte. Ohne Fieber verlor die Kranke den Appetit und magerte wieder sehr ab. Die Schmerzen waren anhaltend, jede Therapie erfolglos, sogar die Palliativa konnten nicht mehr in Anwendung kommen, da Morphium und Chloroform, welche bisher sehr gut ertragen wurden, jetzt heftiges Erbrechen hervorriefen.

In der 11. Woche (29. April) trat, nachdem die Kranke allmälig durch die absolute Taubheit und die Schmerzen psychisch sehr verstimmt geworden war, ein furchtbarer hystero-epileptischer Anfall ein: tetanische Starre des ganzen Körpers mit völliger Bewusstlosigkeit während $2\frac{1}{4}$ Stunden, bis sich die Starre löste und klonische Krämpfe von $\frac{1}{2}$ Stunde Dauer eintraten. Von nun an täglich 2—3 Anfälle derselben Art und von 1 — $1\frac{1}{2}$ Stunde Dauer, vorausgehend eine Exacerbation der Leib- und Rückenschmerzen, Verlust des Bewusstseins, Starre, zuletzt klonische Krämpfe. Am 3. Mai zum ersten Male Klage über sehr heftigen Schmerz in der Tiefe des Kopfes, „im Hirn" auf der linken Seite; hiezu gesellt sich noch furchtbare Hyperästhesie der Kopfhaut.*)

Jede Therapie war erfolglos, bis ich bei der verzweifelnden Kranken am 7. Mai den constanten Strom von 12 Meidinger'schen Elementen versuchte. Der Erfolg war ein ausserordentlicher. Nach 8 Minuten (Kathode im Genicke, Anode in den Lendenwirbeln und auf der dem Ovarium entsprechenden Stelle des Unterleibes stabil) schwanden die Rückenschmerzen völlig, allerdings nur auf $\frac{1}{2}$ Stunde. Die Periode,

*) Die Hyperästhesie der Kopfhaut war entschieden einseitig — links — nahm nicht genau die ganze Kopfhälfte ein, gegen die Mittellinie hin verlor sich die Schmerzhaftigkeit, sie war am stärksten hinter dem Ohr und am Hinterkopf. Aehnlich verhielt sich die Gesichtshaut, wo besonders Wange und Schläfe hyperästhetisch waren, ohne aber je in solchem Grade spontan zu schmerzen, wie die behaarte Kopfhaut.

welche 10 Wochen sistirt hatte, stellte sich unmittelbar nach der Galvanisation ein. Den folgenden Tag Anwendung des constanten Stromes von 5 Meidinger'schen Elementen. Anode an der Stirn und der schmerzhaftesten Stelle, Kathode im Genick; sehr günstiger Erfolg. Schmerz verschwindet für 2 Stunden, einstündiger erquickender Schlaf, seit Wochen zum ersten Male, unmittelbar nach der Galvanisation; es tritt nur noch ein leichterer Anfall an diesem Tage ein. Von nun an täglich 2—3maliges Behandeln am Kopf und am Rücken mit dem Strom in gleicher Weise, sobald sich stärkere Schmerzen zeigen. Es tritt kein Anfall mehr ein. Nur im Unterleib gelingt es nie, die dem Ovarium entsprechende schmerzhafte Stelle schmerzlos zu machen. Täglich vom 5. Mai an wird der Halssympathikus mit 5 Meidinger-schen Elementen 3 Minuten lang galvanisirt. Bei fortgesetzter galvanischer Behandlung — am 11. Mai erste elektrootiatrische Behandlung — bis Ende Mai lassen die Schmerzen nach und verschwinden allmälig; während dieser Zeit stellte sich einmal ein 24 Stunden dauernder mimischer Krampf (Facialiskrampf) rechts ein, der auch im Schlafe fortdauert, ebenso eine 12 Stunden dauernde tetanische Starre des Vorderarms und der Hand linkerseits. Am 16. Mai Consultation mit den Herren Professoren von Chelius und Kussmaul. Wir stimmten überein, dass es sich um eine weitverbreitete Ernährungsstörung in den Nervencentren handle.

Wir kamen überein, mit der Galvanisation des Ohres, resp. des Kopfes fortzufahren. Vom 17. Mai an sehr heftige Magenschmerzen, die aller Behandlung trotzen, bis Anfang Juni die Ernährung in hohem Grade stören und die Reconvalescenz hinausziehen. Am 8. Juni geht die Kranke nach Baden; von dem Gelenkrheumatismus keine Spur, desgleichen von den nervösen Zufällen mit Ausnahme der Anästhesie am rechten Ohr — (über die Taubheit siehe weiter unten) — die auch jetzt noch fortbesteht. Den Sommer über erholte sie sich vollkommen, ist jetzt Ende September so wohl wie früher; alle körperlichen und geistigen Functionen sind in bester Ordnung.

Obgleich eine weitgehende Berücksichtigung der klinischen Medicin im engeren Sinne des Wortes ausserhalb der Ziele liegt, welche sich diese Zeitschrift gestellt hat, so wird es doch zur endgiltigen Beurtheilung, um was für eine Art von nervösem Ohrenleiden es sich im vorliegenden Fall gehandelt haben möchte, nothwendig sein, auf die klinische Diagnose der ganzen Krankheit etwas näher einzugehen. Zwar glaube ich, dass, wenn es überhaupt möglich ist, sich ein ohngefähres Urtheil über die Art der Erkrankung des Centralorgans vom Nervensystem bei unserer Kranken zu bilden, der Leser, bei Berücksichtigung der ausführlichen und klaren Mittheilungen des Herrn Collegen Picot, diess wohl im Stande sein wird. Nichtsdestoweniger dürfte es auch von Interesse sein, das Urtheil des zur Consultation zugezogenen Hofrath Professor Kussmaul zu hören. Derselbe war so gütig,

da ich bei der Berathung mit demselben nicht zugegen war, mir Folgendes zu schreiben:

„Mir scheint, dass man es mit einer über weite Provinzen des centralen und peripheren Nervensystems verbreiteten Neurose aus der Kategorie jener sogenannten rheumatischen zu thun hatte, die, noch so dunkel, erst in der letzten Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen haben; ich erinnere an die Untersuchungen französischer Aerzte, Lebert's u. A. über sogen. Rheumatismus cerebralis, sowie Griesinger's u. A. über rheumatische Psychosen. Jedenfalls wird man sich nicht mit der Diagnose einer acuten Hysterie begnügen, wie viele Aehnlichkeit auch das Krankheitsbild mit Hysterie hatte. Diese Aehnlichkeit kann uns doch nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass bei der Hysterie, wie bei dem Rheumatismus der Nerven, jedenfalls feinere Veränderungen der Gewebe zu Grunde liegen, in beiden Fällen ausgedehnte Provinzen ergriffen werden können, in beiden die Affection von einem Ort zum andern überspringen kann, endlich, dass bei unserer Patientin, wie es scheint, ein Ovarium, vielleicht die Serosa oder die serös-fibröse Scheide rheumatisch-entzündlich ergriffen war, was zu allerlei Reflexerscheinungen wirklich hysterischen Charakters führen mochte, die sich dann mit den anderen rein rheumatischen mengten. Wir stehen hier eben auf einem Gebiet der Nervenpathologie, was noch seiner Erforschung harrt, es fehlt noch am Ersten, an genauen Krankengeschichten in genügender Zahl.“

Die Ergebnisse der Untersuchung des Gehörgangs bei der Kranken. Plan der Behandlung. Weiterer Verlauf der Erkrankung des Gehörorgans.

Die von mir am 16. April vorgenommene Untersuchung des Gehörorgans ergab: Anästhesie der Ohrmuschel und des äusseren Gehörgangs auf der rechten Seite, Unempfindlichkeit gegen die Berührung der Muschel, sowie gegen die verschiedenen Bewegungen und Drehungen des Ohrtrichters während der Untersuchung. Keinerlei Anomalie, weder im äusseren Gehörgang noch am Trommelfell; Stellung und Neigung, Krümmung, Farbe, Transparenz, Lichtfleck, Beweglichkeit beim Schlucken mit verschlossener Mund- und Nasenhöhle u. s. w. ganz normal. Beiderseits Mangel der Knochenleitung für die Stimmgabel, für die Uhr von 30 Fuss Hörweite. Dagegen hörten wir den Ton der auf den Kopfknochen schwingenden Stimmgabel ganz deutlich vermittelst des Doppeltotoskops. Die Taubheit für die Sprache ist so bedeutend, dass die Kranke auf schriftlichen Verkehr angewiesen ist. Auch hört sie ihre eigenen Worte nicht mehr.

Unter diesen Umständen glaubte ich die Anwendung des Katheters umgehen zu dürfen, um so mehr, als Herr College Picot diese Operation bereits ausgeführt und sich zwar von der Durchgängigkeit des mittleren Ohres, freilich aber auch von der therapeutischen Erfolglosigkeit überzeugt hatte. Die Kranke klagt über fortwährende Geräusche auf beiden Seiten. Da dieselbe nicht transportabel war, so rieth ich zur schleunigen Beischaffung eines constanten Apparats und zur methodischen Behandlung vermittelst desselben, indem ich die Ansicht aussprach, dass wenn von irgend einem Therapeuticum noch Etwas zu erwarten sei, so wäre diess vor Allem der Batteriestrom.

Jeder Arzt, wenn er sich auch nicht mit Ohrenkrankheiten beschäftigt, würde die Prognose unter diesen Verhältnissen ganz bedenklich gestellt haben; für den Ohrenarzt wurde diess noch zur ganz besondern Pflicht, da Mangel der Knochenleitung für so starke Tonquellen, wie wir sie bei der Kranken angewendet haben, zumal bei völliger Intactheit des mittleren Ohres, als ein absolut ungünstiges Zeichen von den Ohrenärzten bis jetzt betrachtet wurde. Die Prognose gestaltete sich im weiteren Verlauf womöglich noch ungünstiger, bis zur 2. Consultation am 29. April waren allmälig auch die subjectiven Gehörsempfindungen vollständig verschwunden, gewiss war jetzt an einer vollständigen Lähmung beider Gehörnerven nicht mehr zu zweifeln.

Bei diesen Erscheinungen konnte man über den Plan der elektrischen Behandlung nicht lange Bedenken tragen. Es handelte sich zuerst darum, den Gehörnerven möglichst oft und möglichst stark zu reizen. Diess sollte vor Allem erreicht werden durch tägliche Anwendung des constanten Stroms (eine Elektrode in der betreffenden Hand, die andere im äusseren mit warmem Wasser angefüllten Gehörgang*) in der Volta'schen Alternative. Sollte wirklich auf diese Weise ein Resultat erreicht werden, so war für später die vorzugsweise Behandlung mit der Anode — Anode im Ohre und Vermeidung jeder Kathodenreaction — in Aussicht genommen.

Als endlich am Ende der ersten Woche vom Mai die technischen Präliminarien zur Anwendung des constanten Stromes

---

*) Ich benütze als Ohrelektrode mit Kork verstöpselte Ohrtrichter aus Hartgummi. Durch den Korkstöpsel geht der Metalldraht der Schraube, welche zur Aufnahme der Ohrelektrode bestimmt ist, bis nahe an das vordere Trichterende.

erledigt waren, zeigten sich, wie aus der Krankengeschichte hervorgeht, auf der linken Seite individuelle Schwierigkeiten. Die inzwischen auf der linken Schädelhälfte aufgetretene Hyperästhesie der Haut brachte eine dermaassen gesteigerte Empfindlichkeit der Ohrmuschel und des äusseren Gehörgangs, dass die Kranke trotz der grösstmöglichsten Vorsicht bei der Einführung und Bewegung des Ohrtrichters über Schmerzen klagte. Noch mehr war diess der Fall bei der Application der Ohrelektrode. Nichtsdestoweniger bestanden wir auf dieser Anwendungsweise und zwar um so mehr, als ja doch auch die anderen bei der Galvanisirung des Acusticus für die zweite Elektrode als zweckmässig erachteten Applicationsstellen grossentheils hyperästhetisch waren. Die am 9. und 10. Mai vorgenommene elektrische Untersuchung beider Gehörorgane hatte folgendes Resultat:

Rechtes Ohr bei 10 Meidinger'schen Elementen und 900 Leitungswiderständen des in Nebenschliessung befindlichen Rheostaten, Kathodenschluss: lebhaftes Grillen, das während der Kathodendauer noch eine Zeit lang anhält, dann verschwindet, das nämliche Resultat bei 10 M. E. 800 LW. und 700 LW., weiter herab kein Resultat; ferner:

10 M. E. 900 LW. KO. — Null.
AnS. — „
AnD. — „
AnO. — „

Linkes Ohr: 10 M. E. 400 LW. KS. — Kratzen einer Geige.
KD. — desgl. hält nur kurze Zeit an.
KO. — Null.
AnS. — „
AnD. — „
AnO. — „

Das nämliche Resultat bei 10 M. E. 350 und 300 LW., bei 290 LW. keine Reaction mehr.

Notizen über die elektrootiatrische Behandlung von Dr. Picot und Dr. Moos.

Den 11. Mai. Rechts 10 M. E. KS. Grillen, wie wenn man mit einem Griffel auf einer Tafel kratzt, das während der KD. anhält, beim Wenden auf Anodenschluss stärker wird und während der Anodendauer bis zur Unerträglichkeit sich steigert, bei der Anodenöffnung Nachtönen $1/2$ Minute. Links: bei 6 Elementen wie rechts. Empfindung = Kratzen einer schlechten Geige; bei der AnO. Nachtönen der Empfindung während $1\,1/2$ Minuten. Später keine subjectiven Geräusche mehr.

Den 12. Mai. Rechts 4 El. Null. 8 Elemente wie gestern bei 10. Später bei 4 El. Reaction wie gestern bei 10. Links: 2 El. Null. 4. El. wie am 11. Mai.

Den 14. Mai. Keine Behandlung, weil sich die Kranke zu elend fühlte.

Den 15. Mai. Rechtes Ohr 4 El. Null. 6 El. Geräusche beim KS. und bei KD., stärker beim AnS. und bei der AnD., auch auf dem nichtarmirten Ohr, also paradoxe Reaction. Bei 4 Elementen in allen Phasen dieselben Empfindungen, schwächer, aber ohne paradoxe Erscheinung. Links wie am 13. Mai.

Den 16. Mai. Rechts wie am 15. Mai. Links 2 El. Null. 4 El. KS. schwaches, KD. starkes Tönen, wie am 11. Mai. Paradoxe Empfindung.

Den 17. Mai. Rechts wie am 15. Mai. Links 2 El., KS. Tönen, das bei der Wendung auf AnS. und während AnD. stärker wird. Keine paradoxe Empfindung.

Den 18. Mai. Rechts 4 El., KS. u. KO., vorübergehendes Tönen, das bei 5 El. KD. anhaltend wird. AnS. und AnD. starkes Geräusch mit Nachtönen bei der AnO. Links 2 El. Null bei der Kathode. Tönen bei AnS. und AnD.; bei 3 El. Reaction bei beiden Phasen. Die Dauer jeder Sitzung betrug 2—2$^1/_2$ Minuten, mit 4—5maliger Stromwendung.

Den 19. Mai. Rechts wie am 18. Mai. Links bei 2 El., schwache Reaction bei AnS. und AnD. Sonst wie am 18. Mai. Paradoxe Empfindung.

Den 21. Mai. Rechts bei 2 El. Null. 4 El. Reaction bei KS., KD., AnS., AnD. und AnO. wie am 18. Mai. Paradoxe Empfindung. Links 4 El., KS. und KD. anhaltendes Tönen, das bei AnS. noch stärker wird mit paradoxer Empfindung auf dem nichtarmirten Ohre. Auch AnO. Reaction. Bei El. nur KS. Reaction. Die Kranke hat am Abend wieder zum ersten Male, und zwar ausser der Zeit der galvanischen Behandlung, subjective Gehörempfindungen.

Den 22. = 21. Mai. Die Kranke hört ihre eigene Stimme auf dem linken Ohr während und unmittelbar nach der Behandlung.

Den 23. Mai. Die Kranke hört ihre Stimme auf dem rechten Ohre.

Den 24. Mai. Wie gestern, hört die eigene Stimme auf beiden Ohren, auch während der übrigen Tageszeit. Versuche mit Pfeifen ergeben ein negatives Resultat.

Den 25., 26., 27., 28., 29. und 30. Mai. Stets dieselbe galvanische Reaction bei KS. und KD. schwaches, bei AnS. und AnD. starkes Tönen. Oeffnungsreaction kann nie deutlich constatirt werden. Den 27. Mai. Hört durch das Sprachrohr tiefes Sprechen. Den 28. Mai. Versteht tief gesprochene (gebrüllte) kurze Worte. Den 29. Mai. Versteht ohne Rohr, wenn man langsam, Silbe für Silbe und im Bass unmittelbar am Ohre spricht. Galvanisiren vermindert das subjective Ohrensausen vorübergehend. Den 30. Mai. Zunahme des Gehörvermögens. Zur Galvanisirnng werden an beiden Ohren nur 2 bis 3 Elemente verwendet. Es scheint, dass auch AnO.-Reaction entstehen, doch lässt sich diess nicht sicher constatiren.

Den 31. Mai. Alles desgleichen.

Den 1. Juni. Galvanische Erscheinungen wie oben. Es entstehen jetzt auch deutlich percipirte KO. und deutlichere AnO-Rectionen. Die letzteren sind stärker. Das Gehörvermögen nimmt zu, versteht jetzt auch die hohe Stimme ihres kleinen Schwesterchens; hört das Wagenrollen auf der Strasse.

Den 2. Juni. Desgleichen.

Den 3. Juni. Untersuchung mit dem Rheostaten durch Dr. Moos.

Rechtes Ohr 5 M. El. 190 LW. KS. und AnS. Null.
5 „ „ 200 LW. KS. Tönen.
KD. allmälig abnehmend.
KO. Tönen.
AnS. Tönen, aber schwächer, als bei KS.
AnD. desgleichen.
AnO. desgleichen.

Linkes Ohr 5 M. El. 50 LW. KS. u. s. w. Null.
5 „ „ 60 LW. positives Resultat in allen Phasen wie rechts.

Den 4. Juni. Bei 1—3 Elementen constatirt die Kranke deutliches Tönen bei KS., KD., KO., AS., AD., AO. Die nach ihrer Angabe D.-Empfindungen sind um Vieles schwächer, als die S.- und O.-Empfindungen. Die Kranke gibt genau an, dass die Schliessungs- und Oeffnungstöne von verschiedener Tiefe sind, und zwar KS. der tiefste, AO. der höchste. KS. tiefer Ton, KD. tiefes Summen, KO. tiefer Ton, doch nicht so tief wie bei KS., AnS. sehr hoher, scharfer Ton, AD. Klingen, AO. hoher Ton (der höchste von allen*). Das Sausen lässt sowohl in der KD., als besonders in der AnD. nach, hört aber nie ganz auf.

Den 5. Juni. Ganz wie am 4. Juni. Nicht unbeträchtliches Besserhören. Man kann schneller sprechen und die Kranke ermüdet nicht mehr so leicht beim Zuhören.

Den 6., 7. u. 8. Juni. Nur Behandlung in der Anode mit 2—4 Elementen. Dabei vermindert sich das heftige subjective Sausen, hört aber nie gänzlich auf und wird nach kurzer Zeit wieder heftiger. Den 9. Juni. Keine Behandlung. Von jetzt nur alle 3 Tage Behandlung.

Vom 10. bis zum 25. Juni. Aufenthalt der Kranken in Baden-Baden. Fortsetzung der Behandlung durch die Herren Dr. von Kraft-Ebing und Dr. Picot. Den 10. Juni. Formel wie am 4. Juni. Heute hört das Sausen während der Behandlung auf dem rechten Ohre gänzlich auf, auf dem linken nahezu gänzlich. Nach der Behandlung bleibt Patient $2^1/_2$ Stunden ohne Sausen. Der Acusticus weniger hyperästhetisch. Die Tonempfindungen beim Galvanisiren sind nicht mehr so schmerzhaft.

Den 13. Juni. Anode während 4 Minuten. Sausen hört rechts ganz auf, bleibt $2^1/_2$ Stunden weg.

---

*) Dieselbe Formel wiederholt sich die nächsten 8 Tage ganz genau bei derselben Stromstärke. Die Tonempfindung ist so heftig, dass dieselbe als schmerzhaft bezeichnet wird.

Den 15. Juni. Anodenbehandlung. Sausen verschwindet auf beiden Ohren; rechts 4 Stunden, links $^1/_2$ Stunde.

Den 17. Juni. Anodenbehandlung. Sausen bleibt auf beiden Ohren weg. Bei 4 Elementen folgende Formel:

KS. lautes Tönen.
KD. ∞
KO. feines Tönen.
AS. Null.
AnD. „
AO. Tönen.

Vom 18.—24. Juni. Tägliche Behandlung in der Anode. Am 20. Juni: zum erstenmal wieder Knochenleitung zu constatiren. Uhr beiderseits 2—3 Zoll. Sprachverständniss rechts 4, links 2 Fuss. Das Hörvermögen nimmt langsam, aber stetig zu. Das Gehör ist unmittelbar nach der Galvanisation, wenn kein Sausen vorhanden, besser. Vom 23. Juni an rechts kein Sausen mehr.

Den 25. Juni. Zurück nach Carlsruhe.

Den 26. Juni. Anodenbehandlung an beiden Ohren mit 2—5 Elementen. Rechts war kein Sausen mehr vorhanden, links bleibt es nach der Behandlung 24 Stunden weg. Zunahme des Gehörs.

Den 27. Juni. Anodenbehandlung des linken Ohres, Sausen hört auf und bleibt 36 Stunden weg.

Den 29. Juni. Anodenbehandlung des linken Ohres. Sausen bleibt weg bis zum 1. Juli Abends, im Ganzen ohngefähr 50 Stunden. Zunahme des Gehörs.

Den 2. Juli. Anodenbehandlung des linken Ohres. Sausen bleibt ganz weg. Schwindel.

Den 4. Juli geht Patientin nach Heidelberg. Die Untersuchung von Dr. Moos ergibt:

Hörweite für Uhr (30 Fuss): rechts 40, links 24 Zoll. Sprachverständniss: rechts 4, links 3 Schritt. Knochenleitung für Uhr und Stimmgabeln, die letzteren werden — sowohl hohe wie tiefe — bei der Knochen- und Luftleitung rechts deutlicher wie links vernommen. Die Prüfung in Bezug auf Perception der einzelnen Töne der musikalischen Scala ergibt rechts Taubheit für die zwei höchsten, links für die 5 höchsten Töne eines Klaviers von 7 Octaven. Patient ist frei von subjectiven Geräuschen. Anästhesie der rechten Ohrmuschel und deren nächster Circumferenz. Normale Formel bei der Anwendung von 12 Siemens-Halske'schen modificirten Elementen und 160 LW. rechts, 280 LW, links; die Kranke gibt an, auf beiden Seiten einen Ton von mittlerer Höhe zu hören, aber auf der rechten Seite sei der Ton rein und hell, auf der linken dumpf. Unmittelbar nach der Galvanisation betrug die Hörweite für die Uhr rechts 47, links 27, für die Sprache beiderseits 5 Schritt.

Vom 5—11. Juli. Tägliche Galvanisation in Carlsruhe während $1^1/_2$ Minuten mit 2—4 Elementen in der Anode. Kein Sausen. Zunahme der Empfindlichkeit gegen den Strom im äusseren Gehörgang, Brennen. Keine Tonempfindung während der Behandlung. Jedesmal furchtbarer Schwindel. Gehör nimmt täglich zu.

Den	3.	Juli	rechts	31,	links	20	Cm.	für	die	Uhr.
„	5.	„	„	41,	„	30	„	„	„	„
„	8.	„	„	61,	„	50	„	„	„	„
„	10.	„	„	100,	„	90	„	„	„	„
„	12.	„	„	126,	„	113	„	„	„	„
„	15.	„	„	168,	„	140	„	„	„	„

Im entsprechenden Verhältniss nimmt in dieser Zeit das Sprachverständniss zu.

Den 12. Juli. Besuch der Patientin in Heidelberg. Untersuchung durch Dr. Moos. Hörweite für die Uhr rechts 10, links 9 Fuss (30 Fuss Distanz). Flüstersprache: rechts 4, links 3 Schritt. Knochenleitung auch für eine feine Uhr: rechts deutlicher als links. Beim Flüstersprechen hört Patientin die Worte mit a, z. B. acht, schlafen etc. um einige Schritte weiter, als Worte mit e, wie regnen, gestern etc. Stimmgabel rechts klarer wie links, aber nicht mehr so prägnant wie beim Besuch am 4. Juli. Keine subjectiven Gehörsempfindungen. Furchtbarer Schwindel bei der Anwendung von 9 Siemens-Halske'schen Elementen; desgleichen bei einem nochmaligen Versuch nach mehreren Minuten Pause bei 3 S.H., El. und nur 10 Leitungswiderständen des in Nebenschliessung befindlichen Rheostaten. Dennoch so furchtbarer Schwindel, dass es rathsam erschien, von einer ferneren Galvanisation des Ohres resp. Kopfes abzustehen.

Als am folgenden Tage in Carlsruhe bei der Anwendung von 3 Elementen während $^1/_4$ Minute wieder starker Schwindel eintrat, so wurde in den nächsten 14 Tagen die Patientin nur noch viermal mit ganz schwachen Strömen behandelt, und am 27. Juli zu einem sechswöchentlichen Aufenthalt in den Schwarzwald geschickt. Sie erholte sich dort vollständig. Als sie am 21. September von Dr. Moos in Heidelberg zum letzten Male untersucht wurde, ergab sich Folgendes:

Normale Hörschärfe für eine Cylinderuhr von 6 Fuss Hörweite, rechts fehlt noch das Perceptionsvermögen für den höchsten Ton eines 7octavigen Klaviers. Sonst ist das Gehör durchaus normal. Subjective Gehörsempfindungen sind seit vielen Wochen ausgeblieben. Auf der linken Seite keine Anomalie der Tastempfindung. Auf der rechten Seite trotz längere Zeit besonders vorgenommener elektrocutaner Behandlung noch keine ganz normale Tastempfindung; es sind vielmehr noch anästhetisch: der Lobulus und eine mit der Spitze gegen den Unterkiefer gekehrte dreieckige Stelle unmittelbar unter diesem, ferner der Helix und der obere Theil der fossa triangularis.

Epikritische Bemerkungen von Dr. Moos.

Der mitgetheilte Fall bietet ein in vielfachen Beziehungen bemerkenswerthes Interesse.

1. Durch die verschiedenartige Erkrankung des Gehörorgans. Auf der rechten Seite: Lähmung des Sinnesnerven, Lähmung der Tastempfindung, sowie Lähmung der trophischen Nerven — Decubitus der rechten Ohrmuschel —. Auf der linken

Seite: Lähmung des Sinnesnerven, länger dauernde Hyperästhesie der Tastnerven. Sämmtliche Erscheinungen dürfen wir wohl mit Rücksicht auf die Krankengeschichte als durch cerebrale Störungen bedingte betrachten. Der Decubitus der rechten Ohrmuschel wurde allerdings durch das 9 Tage lang dauernde Liegen der Kranken auf der rechten Seite in hohem Grade begünstigt. Dem Stadium der Lähmung ging ein Stadium der Erregung, der Reizung voraus. Diese äusserte sich sowohl in einer ungeheueren Empfindlichkeit gegen Gehörswahrnehmungen, als wie in einer ausserordentlich gesteigerten Schärfe der Sinneswahrnehmungen selbst. Vielleicht war die erstere die Folge einer gleichzeitigen Lähmung des den Tensor tympani versorgenden Zweiges vom Trigeminus*), die letztere war sicher eine Folge und eines der ersten Symptome der beginnenden Theilnahme des Gehörnerven am intracraniellen Prozesse.

2. Durch die Art des totalen Erlöschens der Function des Gehörnerven. Nachdem die Schallempfindungen für objective Erregungen jeder Art gänzlich aufgehört hatten, blieben zuletzt auch die subjectiven Gehörsempfindungen aus und schwiegen mehrere Wochen, ein frappanter Beweis der völligen Lähmung der Nerven. Denn es gilt nach dem jetzigen Standpunkt der Lehre von den Sinnestäuschungen als gewiss, dass zwar für das Zustandekommen einer Hallucination die Integrität des Sinnesorgans durchaus nicht nothwendig ist, dass aber die Entstehung einer Illusion ohne Vermittlung des Sinnesorgans absolut unmöglich wird**). Eine subjective Sinnesempfindung in einem Sinnesnerven mit erloschener Function setzt wenigstens immer noch die Möglichkeit einer von der Aussenwelt unahhängigen, im Nerven selbst durch pathologische Vorgänge stattfindenden Erregung vor-

---

*) Vergl. Beiträge zur Physiologie des Gehörgangs von Dr. Ad. Politzer. Ueber die Innervation der Binnenmuskeln des Ohres u. s. w. Sitzungsberichte der Wien. Akademie v. 14. März 1861. Aus den citirten Politzer'schen Versuchen geht hervor, dass der tensor tympani von der pars motoria nervi quinti versorgt wird. — Helmholtz vermuthet, dass dem musc. tensor tymp. eine der Iris analoge Function zukommt. Wahrscheinlich erzeugt er Dämpfung des Schalls. S. Mittheiluugen über die Mechanik der Gehörknöchelchen in den Verhandlungen des Heidelberg. naturhistorisch-medicinischen Vereins. Jahrgang 1867.

**) Vergl. Wachsmuth: Pathologie der Seele, § 73, und Griesinger: Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten, § 88 der 2. Auflage. Ausserdem meinen Aufsatz: Ueber plötzlich entstandene Taubheit, in der Wien. Med. Wschr. 1863, Nr. 41, 42 und 43.

aus. Eine totale Vernichtung der Function in Verbindung mit gänzlichem Mangel jeder subjectiven Sinnesempfindung beweist eine totale Lähmung des Sinnesnerven.

3. Durch die Erscheinungen bei der Untersuchung und Behandlung vermittelst des constanten Stromes.

a. Obgleich auf der rechten Seite eine Lähmung des Trigeminus vorhanden war, so wurde eine elektrische Erregung des Acusticus dennoch bewerkstelligt, ja sogar trotz der Lähmung des Trigeminus auf der rechten Seite wurde die Reizbarkeit des gelähmten Sinnesnerven derselben Seite durch elektrische Ströme immer mehr gesteigert und zuletzt erfolgte Heilung. Es beweist diess, dass bei der galvanischen Erzeugung von Gehörssensationen die Uebertragung des Reizes von den Enden des Trigeminus nicht vermittelt wird, eine Thatsache, welche Brenner*) entgegen den Behauptungen vieler anderer Forscher**) auf das Klarste festgestellt hat.

b. Obgleich der Acusticus gegen Schall jeder Art vollständig unempfindlich war, so zeigte er sich doch — auch im höchsten Stadium der Taubheit — für elektrische Reize zugänglich***)

c. In Bezug auf die einzelnen Reactionen bei der Anwendung des constanten Stromes zeigte der Acusticus in den einzelnen Perioden der Erkrankung ein verschiedenes Verhalten, aber auch nicht ein einziges, das nicht schon von Brenner (l. c.) auf's Genaueste beschrieben worden wäre. In dieser Beziehung bietet der ganze Fall nur glänzende Belege für die Zuverlässigkeit dieses

---

*) Vergl. Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. Bd. I. Abtheilung I. S. 95—97.

**) Zu diesen Forschern gehören Schulz und Benedikt. Die Hauptursache, warum Benedikt eine Reflexreizung annahm, „war die Beobachtung, dass caeteris paribus — bei empfindlichen Trigeminus z. B. — die subjectiven Gehörsempfindungen wenigstens, häufig bei geringeren Stromstärken eintreten als bei unempfindlichen" (dessen Elektrotherapie S. 270). Diese Beobachtung liess sich auch bei unserer Kranken constatiren; aber man sieht aus der bei 3. angeführten Thatsache, dass die Benedikt'sche richtige Beobachtung kein endgültiger Beweis für seine Ansicht sein kann.

***) Diese Thatsache muss eigentlich jedem Arzt, dem das ABC der Nervenphysiologie geläufig ist, als natürlich erscheinen. Nichtsdestoweniger muss sie gegenüber einigen Ohrenärzten urgirt werden. Sie beweist, dass die specifische Energie eines Sinnesnerven für die von der Aussenwelt ausgehenden Erregungen erloschen sein kann, während derselbe auf den elektrischen Strom im Sinne der specifischen Energie noch antwortet.

Forschers und insbesondere für die in seinem citirten Werke niedergelegten Beobachtungen *).

In den ersten Sitzungen reagirte der Gehörnerv **) nur schwach in der Kathode. Dann kam eine Periode der Hyperästhesie mit qualitativer Veränderung der Formel, später in Verbindung mit sogenannter paradoxer Reaction, dann eine Periode der Hyperästhesie mit qualitativer Veränderung der Formel in Verbindung mit paradoxer Reaction, und endlich die von Brenner aufgestellte Normalformel zur Zeit der Wiedergenesung.

Ich halte es für eine besondere Pflicht — gegenüber den Verdächtigungen der Brenner'schen Beobachtungen — zur genauen Lectüre der von Herrn Collegen Picot gegebenen Notizen (S. besonders Seite 2. 15. Mai) aufzufordern und damit folgende Bemerkungen von Brenner zu vergleichen. „Hyperästhesie mit paradoxer Formel des nicht armirten Ohres. Das nicht behandelte Ohr reagirt genau so, als wäre es unter dem Einflusse der andern Elektrode. Es gehört übrigens zur Hervorrufung der Reaction in dem nicht behandelten Ohre meist eine etwas höhere Stromstärke als zur Hervorrufung der Reaction in dem behandelten Ohre oder mit anderen Worten: es gibt ein Minimum der Stromstärke, bei welchem das in Rede stehende Symptom nicht zur Erscheinung kommt und es sind dann nur die Zeichen der einfachen Hyperästhesie darzulegen. Diese höchst auffällige Erscheinung geht meist Hand in Hand mit einem sehr hohen Grad von Hyperästhesie, aber ich habe sie auch bei nur wenig gesteigerter (vielleicht bei schon wieder gesunkener?) Erregbarkeit aufgefunden. Das höchste Interesse gewährt dieser Zustand in solchen Fällen, wo er sich mit qualitativer Veränderung der Reactionsformel complicirt. In allen, besonders aber im letzten Falle bietet sich der oberflächlichen Beobachtung ein unentwirrbar scheinendes Chaos von Tonempfindungen dar; denn jedes der verschiedenen Reizmomente wird von einem oder beiden Ohren beantwortet" u. s. w. S. l. c. S. 201, 202 u. folg.

*) Ich halte es gerade desswegen für ganz besonders wichtig, darauf hinzuweisen, dass die elektrische Behandlung von Herrn Collegen Picot geleitet wurde. Derselbe hatte sich bis zu dieser Zeit niemals mit elektrischer Behandlung von Ohrenkrankheiten beschäftigt; er behandelte die Kranke nach getroffener Verabredung und machte seine Notizen Tag für Tag, einen Theil davon, ehe ihm die Brenner'sche Monographie bekannt war.

**) Anfangs traten nur sehr unbestimmte subjective Gehörsempfindungen auf, ohne den Charakter des Klangs, dann wurden sie als Geräusche, erst später als wirkliche Töne bezeichnet.

Man sieht: Alle Angaben Brenner's treffen bei unserer Kranken ein; sie macht nur insofern eine Ausnahme, als ihre Erkrankung frisch ist, während Brenner S. 201 sagt: „ich habe dieselbe (die Hyperästhesie mit paradoxer Formel des nicht armirten Ohres) nur in Fällen sehr alten und tiefen Gehörleidens gefunden.“ Brenner fand sie sehr häufig. Ich selbst habe sie bis jetzt nur bei „sicher nervösen“ Ohrenleiden, am häufigsten bei Taubheit nach Meningitis cerebrospinalis gefunden. Man wird sie vielleicht noch einst diagnostisch verwerthen können; ich selbst wage keine Deutung*). Prognostische Anhaltspunkte gewährt der Befund nicht: ich fand sie auch bei unheilbarer nervöser Taubheit.

d. Durch den günstigen Einfluss der Anodendauerbehandlung auf die subjectiven Gehörsempfindungen. Diese schwiegen Anfangs nur während der Anodendauer, um dann nach der Anodenöffnung alsbald wiederzukehren, später schwiegen sie auch mehrere Stunden nach der Behandlung und endlich blieben sie vollständig weg. Als Ausnahme ist zu bemerken, dass ein einziges Mal vorübergehend auch die Kathode einen günstigen Einfluss auf die subjectiven Gehörsempfindungen zu haben schien.

e. Durch die in der letzten Zeit der Behandlung aufgetretenen heftigen Schwindelanfälle auch bei aller Vorsicht in Bezug auf die Stellung der Elektroden und die angewendete Stromstärke. Brenner äussert sich hinsichtlich des Auftretens dieses Symptoms bei der Anlegung der Elektroden am Kopf (l. c. S. 75): „Es ist indessen zur Hervorrufung dieses Symptoms keineswegs gleichgültig, wie die Elektroden am Kopfe applicirt werden. So lange die Linie, durch welche man beide Elektroden sich verbunden denken kann, parallel geht mit der Ebene, welche die Längsachse des Körpers mit der Längsachse des Schädels bildet, so lange entsteht kein Schwindel, man mag die Kette schliessen, auf welchem Punkte des Schädels es auch sei. Zum Zustandekommen des Schwindels ist es erforderlich, dass die beide Elektroden verbindende Linie mit jener Ebene einen Winkel bilde; und die Wirkung ist am stärksten, wenn dieser Winkel ein rechter ist. Es folgt hieraus, dass die zur Hervorrufung des Schwindels günstigste Stellung der Elektroden diejenige sei, wobei die eine der einen, die andere der andern Hälfte des Schädels entspricht. In der That hört der Schwindel auf,

*) Helmholtz erklärt das Zustandekommen der paradoxen Reaction durch Stromesschleifen, welche den Nerven des nicht armirten Ohres in der anderen Stromesrichtung treffen. (Verhandlgn d. Heidelberger naturhistorisch-medicin. Vereins.

sobald die eine Elektrode die Mittellinie des Schädels in der Richtung nach der anderen Elektrode überschreitet. Der Verlust des Gleichgewichts erfolgt ohne Ausnahme nach derjenigen Seite hin, welcher die Anode entspricht."

Trotzdem ich Herrn Collegen Picot auf die Brenner'sche Cautele aufmerksam machte und sie selbst auf's Genaueste einhielt, erfolgte dennoch furchtbarer Schwindel. Diess war sogar der Fall, als ich bei meiner Untersuchung am 12. Juli die meinem Apparat entsprechende geringste Stromesstärke, 3 Elemente 10 LW., anwendete. Rührte vielleicht diese gesteigerte Disposition zu Schwindelempfindungen von der langen Dauer der Galvanisation des Kopfes her, die in der letzten Zeit immer nur mit der Anode stattfand? Jedenfalls erhellt daraus die Nothwendigkeit der grössten Vorsicht und wenn der Fall nicht sehr dringend ist, die Behandlung mit mehrtägigen Pausen, was in unserem Falle in der letzten Zeit auch geschah.*)

4. Durch die Art der wiederkehrenden Function des Gehörnerven. In dieser Hinsicht ist Folgendes bemerkenswerth. Zuerst bekam die Kranke am 21. Mai wieder deutlich markirte subjective Gehörsempfindung unmittelbar nach der Anwendung des Stromes, nachher blieben sie auch in den Pausen. Es kann also das Eintreten subjectiver Gehörsempfindungen, die als Begleiterscheinungen eines Ohrenleidens sonst eher für prognostisch ungünstig gelten, bei totaler nervöser Taubheit unter Umständen ein günstiges Zeichen sein. Dann fing die Kranke an (am 22.), ihre eigene Stimme unmittelbar nach der Behandlung auf dem linken, am 23. auf beiden Ohren zu hören. Am 24. hört sie die eigene Stimme auch ausserhalb der Behandlung während des Tages. Am 27. zum ersten Male tiefe Töne durch's Rohr, am 28. in tiefer Stimme gebrüllte kurze Worte, am 29. ohne Rohr, am 1. Juni fernere Geräusche und hohe Stimmen. Dann kehrt auch die Knochenleitung zurück und erst spät und zuletzt werden auch die höchsten Töne der musikalischen Scala wieder percipirt. Das Fehlen der Knochenleitung bei Intactheit des mittleren Ohres selbst für starke Tonquellen, kann daher nicht als absolut ungünstig, ihr Wiederkehren natürlich nur als günstig betrachtet werden. Alles diess sind Erscheinungen, die in physiologischer Be-

*) Nach Helmholtz ist die besagte Stellung der Elektroden am Kopfe beim Zustandekommen des Schwindels von untergeordneter Bedeutung. (Verhandlungen des Heidelberger naturhistorisch-medicinischen Vereins.)

ziehung zwar sehr bemerkenswerth, aber gewiss keines Commentars bedürfen. Endlich wäre noch anzuführen, dass in der letzten Zeit am gleichen Tage der Behandlung sich stets eine messbare Besserung der Hörschärfe constatiren liess und zuletzt noch die Besserung und gänzliche Beseitigung aller übrigen (nicht das Gehörorgan betreffenden) nervösen Erscheinungen, mit einem Worte, die völlige Wiedergenesung unter dem Gebrauch des constanten Stromes, mit Ausnahme der oben genauer beschriebenen Anästhesie an und in der Umgebung des rechten Ohres.

Schlussbetrachtung.

Der aufmerksame Leser wird beobachtet haben, dass ich überall, sowohl in der Ueberschrift, wie eben ganz zuletzt, absichtlich vermieden habe, die Worte zu gebrauchen: Heilung oder Genesung durch den constanten Strom. Die Kritik hat in diesem Fall einen weiten Spielraum, ganz besonders deswegen, weil es nach dem jetzigen Standpunkt der Diagnostik der Nervenkrankheiten unmöglich ist, bei der vorliegenden Erkrankung eine specielle Diagnose zu stellen. Wer mit der ganz allgemein gehaltenen Diagnose des Herrn Collegen Kussmaul übereinstimmt — ich selbst bin weit davon entfernt, derselben zu widersprechen, weil sie mir als die plausibelste Wahrscheinlichkeitsdiagnose erscheint — kann mit der grössten Leichtigkeit einwerfen: „wir hatten es hier mit einer acutrheumatischen oder hysterischen oder rheumatisch-hysterischen Affection des Nervensystems zu thun, die auch wieder spontan geheilt wäre, die Anwendung des constanten Stromes war daher ganz irrelevant, die vis medicatrix naturae, ohne welche der Arzt qua Heilkünstler eine Null wäre, hat hier Alles gethan u. s. w. Diesem Einwurfe möchte ich mit dem allgemein adoptirten Grundsatz entgegentreten, wo es eine Naturheilung gibt, da gibt es auch eine Kunstheilung, und ich glaube, dass bei genauer und vorurtheilsfreier Berücksichtigung der Krankengeschichte der Wirkung des constanten Stromes viel Erfolgreiches wird zugemessen werden müssen; ich glaube, dass diess auch von Seiten der Mehrzahl der Nichtohrenärzte in diesem Fall geschehen und dass jeder praktische Arzt in einem ähnlichen Fall — es werden solche freilich nicht sehr oft vorkommen — zu der Anwendung des constanten Stromes gern seine Zuflucht nehmen wird.

Bei den Ohrenärzten freilich steht die Sache anders. Manche Ohrenärzte, die in gewissen, zum Theil in wissenschaftlichen Krei-

sen — wie allerdings wahrscheinllch nicht mehr lange — einen blinden Autoritätsglauben geniessen, haben der Elektrootiatrik gegenüber nur Hohn oder ein vornehmes Stillschweigen, während sie anderseits nicht müde werden mit Vorwürfen gegen die praktischen Aerzte, dass sie die Ohrenheilkunde vernachlässigen.

Möchte dieser Fall das Grabgeläute bilden für die Gegner eines Mittels, das nach richtig gestellten Indicationen nicht blos für gewisse Muskel- und Nervenkrankheiten, sondern auch für gewisse Ohrenleiden, und wenn auch nur für eine beschränkte Zahl, in Zukunft als ein rationelles und dankbares sich erweisen wird.

Heidelberg im November 1869.

4.

Plötzlicher Bluterguss in die rechte Trommelhöhle im Verlauf von Angina diphtheritica. Langsame Wiedergenesung.

Von Professor Dr. Moos.

Den hier folgenden Fall habe ich bei der Tochter eines Collegen, von dem ich zur Berathung hinzugezogen war, beobachtet. Demselben verdanke ich die Krankengeschichte.

Fräulein H. A., 17 Jahre alt, sonst gesund, erkrankte den 9. April 1868 mit allgemeinen Fiebererscheinungen, unter deren allmäliger Steigerung am folgenden Tage zuerst auf der linken Tonsille, dann auch auf der rechten, diphtheritische Ablagerungen sich entwickelten. Der Beleg breitete sich in den nächsten Tagen über die beträchtlich vergrösserten Tonsillen aus und ergriff auch zum Theil die Uvula. Die äusseren Halsdrüsen, namentlich der rechten Seite, auf welcher auch die Tonsille mehr ergriffen war, waren angeschwollen, die Bewegungen im Kiefergelenk erschwert und schmerzhaft. Auf den innerlichen Gebrauch von Kali chloric. und eines milden Gurgelwassers reinigte sich unter allmäliger Abnahme des Fiebers der Gaumen jedoch bald, sämmtliche Beschwerden verminderten sich, die Kranke war am Ende der ersten Woche nach dem Krankheitsbeginn bereits fieberlos und blieb es einige Tage.

In der Nacht vom 21.—22. April erneuerten sich ohne nachweisbare äussere Veranlassung die Beschwerden unter wiederkehrendem

lebhaften Fieber, die rechte Tonsille überlagerte ein neuer Beleg, der diessmal mehr die nach innen gewandte Seitenfläche derselben einnahm und sich offenbar auch nach rückwärts und aufwärts erstreckte, was bei der Unmöglichkeit, das Rhinoskop einzuführen, nur aus der sofort beträchtlich gesteigerten Störung der Kieferbewegung, den nach dem Verlauf der Eustach. Röhre ausstrahlenden lebhaften Schmerzen und der grösseren Unwegsamkeit der rechten Nasenhöhle geschlossen werden musste; auch war die Gehörsfähigkeit auf der rechten Seite verringert und es trat zeitweise Ohrenbrausen auf. Nächst der oberflächlichen Auflagerung bestand eine beträchtliche diphtheritische Infiltration der Tonsille.

Am 23. April zeigte der bisher freie Urin, der jetzt sehr sparsam gelassen wurde, Eiweiss, das Anfangs nahezu ein Drittel des Volumens der untersuchten Probemenge betrug, aber auf die Anwendung des Decoct. fruct. colocynth. allmälig sich minderte, so dass der Urin am 28. April bereits wieder eiweissfrei war, und von da ab in grösserer Menge gelassen wurde. Während des genannten Zeitraums trat häufiges Erbrechen auf, und die örtlichen wie die allgemeinen Beschwerden waren sehr gross.

Es folgen hier die Anfzeichnungen über Pulsfrequenz und Temperatur aus diesen Tagen:

	Temperatur:		Puls:	
	Morgens	Abends	Morgens	Abends
24. April:	39,0	39,1	96	104
25. April:	39,2	39,6	97	108
26. April:	38,4	38,9	96	112
27. April:	37,9	38,5	84	92
28. April:	37,8	37,9	80	84
29. April:	37,0	37,2	72	77

Beim Beginn des Rückfalls war reichlich Ungt. hydr. cin., ferner Kataplasmen in Anwendung gezogen und Aq. calcis unter Gebrauch des Zerstäubungsapparats inhalirt worden.

Vom 29. April an blieb Temperatur und Pulsfrequenz mehrere Tage nahezu gleich: die näselnde Sprache und die Schlingbeschwerden — durch die noch fortbestehende Schwellung der betroffenen Theile bedingt — waren jedoch noch wenig gebessert, obgleich die Inspection des Gaumens keine diphtheritische Auflagerung mehr erkennen liess. Im Ganzen bot übrigens der Zustand der Kranken nach den ernsten Erscheinungen der verflossenen Tage die erfreulichste Aussicht auf voranschreitende Besserung.

Da erfolgte am 2. Mai nach ruhig verbrachter Nacht gegen 6 Uhr Morgens plötzlich eine sehr heftige Blutung aus der rechten Nasenöffnung und dem Gaumen, die aus der nach rückwärts gelegenen Fläche der rechten Tonsillengegend stammte; ihre Stillung gelang erst nach Anwendung von Injectionen verdünnten Essigs mittelst des Weber'schen Nasen-Doucheapparats und Auflegen einer Eisblase, sowie dem innerlichen Gebrauch von Eis. Durch diesen Vorfall wurde die Kranke, die schon auf dem Punkte stand, sich als Reconvalescentin zu betrachten, sehr heruntergebracht. Sprache und Schlingbewegung waren jedoch von

da ab sehr gebessert. Es traten sofort wieder Fieberbewegungen ein, wobei aber die Temperatursteigerung 38 C. nur wenig überschritt und unter erneutem Auftreten von etwas Eiweiss im Urin bis zum 9. Mai anhielt, wo der Puls wieder auf 72 und die Temperatur auf 36,9 herunterging.

Von da an machte die Reconvalescenz ungestörte tägliche Fortschritte, so dass am 21. Mai die erste Ausfahrt unternommen werden konnte. Die Reconvalescentin war von Tag zu Tag länger ausser Bett, die Esslust und die Kräfte steigerten sich uud es war nur noch Eines in hohem Maasse zu beklagen: die Schlingfähigkeit war von Neuem höchst mangelhaft geworden, so dass die Speisen nur bei liegendem Körper und sehr langsam verschluckt werden konnten, eine Folge der nun eingetretenen incompleten Lähmung des rechten Gaumensegels (dessen hinteres Säulchen stark nach rückwärts gezogen war) und der oberen Schlingmuskeln.

Plötzlich wurde am Morgen des 30. Mai die Scene auf's Neue getrübt. Es erfolgte (zum ersten Mal seit der Erkrankung) ein starkes Niesen, worauf sich ein heftiger Schmerz im rechten Ohr einstellte, der sich über einen Theil der rechten Gesichtshälfte ausbreitete. Die Kranke glaubte dadurch Erleichterung zu finden, dass sie sich auf ein Kanapee legte und die rechte Gesichtshälfte behufs der Erwärmung in die Kissen eindrückte. Der Schmerz wurde jedoch von Minute zu Minute heftiger und breitete sich allmälig über die ganze Seite und nach dem Halse aus. Etwa eine Stunde nachher wurde sie untersucht. Die Inspection des Gaumens zeigte einen schmalen Saum vom Blutcoagulum das dem Rande des rechten Gaumensegels anhing, sonst war hier nichts verändert. Der Schmerz strahlte nach der rechten Gesichts-, Nacken- und Halshälfte aus uud wurde von der sonst sehr geduldigen Kranken als höchst intensiv angegeben; die Gehörfähigkeit des rechten Ohrs zeigte sich auf ein Minimum reducirt. Die nun mittelst des Ohrspiegels vorgenommene Untersuchung ergab das Trommelfell unverletzt, dunkelroth und convex nach Aussen getrieben. Die Kranke wurde sofort auf die linke Seite gelagert und auf die rechte Seite wurden Eisumschläge gemacht. Dabei verminderten sich die Schmerzen allmälig, die Kranke glaubte auf der leidenden Seite krachende Geräusche und von Zeit zu Zeit ein „Abträufeln innen im Ohr“ wahrzunehmen, ohne dass die objective Untersuchung das letztere bestätigen konnte; bis zum Abend waren die Schmerzen verschwunden, die Untersuchung des Trommelfells ergab aber noch keine Aenderung. Am andern Morgen (31. Mai) erschien etwa das obere Drittel des Trommelfells beträchtlich blässer, die unteren zwei Drittel waren noch braunroth. Es war etwas Ohrensausen vorhanden, die Gehörfähigkeit gebessert, doch weit unter der Norm. In den folgenden Tagen nahm, allerdings langsam, die anomale Färbung des Trommelfells noch mehr ab. Am 4. Juni hatte Herr Professor Moos die Güte, die Kranke zu untersuchen. Die Hörschärfe betrug 7 Schritt für mässig laute Sprache, für die Uhr (6 Fuss Hörweite) 5 Zoll, die Stimmgabel wurde von den Kopfknochen aus nur rechts gehört. Das Trommelfell erschien blassbraun, mit verkümmertem Lichtfleck, aber ohne wesentliche Anomalie der Krümmung.

Der Handgriff war deutlich sichtbar. Schlucken mit verschlossener Mund- und Nasenhöhle ergab ein negatives Resultat. Von der Paracentese wurde unter diesen Verhältnissen abgestanden, dagegen methodische Lufteintreibung mit gutem Erfolge vorgenommen. Die subjectiven Gehörerscheinungen traten nur noch zeitweise ein, um bald ganz zu verschwinden, die Gehörschärfe wurde wieder normal, doch blieb das rechte Ohr noch geraume Zeit gegen intensivere Töne und Geräusche äusserst empfindlich. Auch dauerte es noch lange, bis das Schlingen wieder ganz normal von Statten ging. Zur vollständigen Wiederherstellung trug ein mehrwöchentlicher Aufenthalt auf dem Rigi sehr viel bei.

Es handelte sich wahrscheinlich um eine die Rachendiphtheritis begleitende Hyperämie der Schleimhaut der Eustachischen Röhre und der Trommelhöhle, die zur Zeit des zweiten Anfalls (21—22. April), mit welchem auch Verminderung der Hörschärfe und zeitweiliges Ohrensausen erschien, ihren Anfang nahm. Als Gelegenheitsursache für die plötzlich entstandene Blutung ist das am 30. Mai Morgens aufgetretene starke Niesen zu betrachten. Weniger wahrscheinlich ist eine wirkliche diphtheritische Affection der Paukenhöhle, die auf dem Wege der einfachen mechanischen Fortpflanzung entstanden. Gewiss wären die Ohrenschmerzen von längerer Dauer gewesen und eine Perforation des Trommelfelles wäre dann nicht ausgeblieben. Solche Fälle erwähnt Bartels in seinen Beobachtungen über die häutige Bräune (deutsches Archiv für klin. Medicin, Bd. II. Hft. 4 u. 5. S. 384). — Die Blutung wurde wahrscheinlich noch gesteigert durch den Versuch der Kranken, sich durch die Wendung der rechten Gesichtshälfte nach abwärts und Einbohrung derselben in die Kissen zu erwärmen und dadurch zu erleichtern. Ob das heftige Niesen durch blosse Erschütterung oder durch plötzliche Luftverdichturg in der Trommelhöhle oder durch beides zugleich die Zerreissung der hyperämischen Blutgefässe herbeiführte, lasse ich dahingestellt. Das letztere — Zerreissung durch die Luftverdichtung in der Trommelhöhle — ist weniger wahrscheinlich, weil dann in der Regel, wie beim Keuchhusten, auch eine Zerreissung des Trommelfells eintritt.

Die Heftigkeit der Schmerzen, sowie das Ausstrahlen derselben nach den angegebenen Regionen kann uns nicht befremden, wenn wir bedenken, dass die Blutung plötzlich in einem so nervenreichen Territorium, wie die Trommelhöhle, auftrat.

Ob die subjective Empfindung des „Abträufelns innen im Ohre“ dem Austritt des Blutes in die Trommelhöhle entsprach, lasse ich dahingestellt.

5.

Ein Fall von selbstständiger Diphtheritis des äusseren Gehörgangs.

Von Professor Dr. Moos.

Die Erwartung, über einige Fälle von selbstständiger Diphtheritis des äusseren Gehörgangs berichten zu können, hat mich veranlasst, mit der Veröffentlichung der folgenden Beobachtung, die ich schon im August 1865 zu machen Gelegenheit hatte, bis jetzt zurückzuhalten. Diese Erwartung hat sich bis jetzt nicht erfüllt. Vielleicht gelingt es mir durch die Veröffentlichung, die Aufmerksamkeit der praktischen Aerzte auf diese, wie es scheint, seltene Affection von Neuem hinzulenken und dadurch die Casuistik zu vermehren. Von Ohrenärzten ist Wreden bis jetzt der Einzige, welcher einschlägige Beobachtungen gemacht hat.

Carl Bauschliger, Gefängnisswärtersohn von Heidelberg, 10 Jahre alt, war wiederholt, das erste Mal am 24. Juli 1864, wegen linkseitigen eitrigen Trommelhöhlenkatarrhs in meiner Behandlung. Am 20. November 1864 wurde er aus der ersten Behandlung entlassen mit einer Narbe im vor deren unteren Quadranten des Trommelfelles. Kurze Zeit darauf wurde er von den Masern befallen, bekam im Verlauf derselben eine linkseitige acute Trommelhöhlen-Entzündung mit Perforation der Narbe und Ohrenfluss. Die Behandlung dauerte dieses Mal vom 29. Januar bis zum 19. März 1865. Der Ohrenfluss sistirte, aber es blieb eine Perforation im vorderen unteren Quadranten. Am 18. August 1865 wurde er abermals ohrenkrank. Seine Mutter berichtete, dass der Knabe seit vorgestern Mittag fortwährend über Schmerzen im linken Ohre klage, die sich rasch zu bedeutender Heftigkeit gesteigert und Tag und Nacht andauern. Ausserdem seien am Anfang bedeutendes Fieber, Appetitlosigkeit, grosser Durst und die letzte Nacht selbst Delirien vorhanden gewesen. Schluckbeschwerden wurden in Abrede gestellt, dagegen war das Kauen unmöglich. Der Knabe, welcher schon früher sich keines blühenden Aussehens erfreute, war sehr blass und angegriffen, der Puls schwach, 108 in der Minute, die Zunge belegt, die Gaumenbögen, Mandeln u. s. w. waren jedoch frei. Zug an der Auricula, Druck auf die Tragusgegend waren äusserst schmerzhaft, desgleichen die geschwollenen glandulae concatenatae der linken Seite. Die Innenfläche der Concha war lebhaft geröthet. Die hintere Fläche des Tragus, die regio intertragica, die ganze Begrenzungsfläche der äusseren Oeffnung vom Gehörgang, den man übrigens Anfangs wegen beträchtlicher Verengerung nicht bis zum inneren Ende untersuchen konnte, waren mit

einer ziemlich dicken, starren, speckig schmierigen Schwarte belegt. Dieselbe liess sich von dem unterliegenden Gewebe nicht abheben; beim Versuch der Loslösung fand eine Zerreissung der mit einander verfilzten Theile und Blutung, sowie lebhafte Schmerzäusserung von Seiten des Kranken statt. Das Gehörvermögen war auf der leidenden Seite, mit Ausnahme der Knochenleitung, fast ganz aufgehoben. Wirklicher Ohrenfluss war nicht vorhanden, dagegen verbreitete das Ohr einen sehr stinkenden Geruch. Die afficirten Stellen wurden täglich mit argentum nitricum (15 Gr. ad Unz. 1) bepinselt, mehrmals täglich mit lauwarmem Wasser bespült und gegen die Schmerzen palliativ mit günstigem Erfolge kalte Ueberschläge einer Mischung von verdünntem Goulard'schen Wasser (1 : 3) angewendet. Mit Rücksicht auf die Schmerzen beim Kauen wurden nur flüssige Nahrung, Anfangs Milch, später kräftige Brühen erlaubt. Von einer örtlichen Blutentziehung wurde wegen der schlechten Ernährung des Kranken Umgang genommen. In der Folge blieben noch Fieber, Appetitlosigkeit und unruhige Nächte. Schlaf stellte sich erst in der Nacht vom 26/27. wieder ein. Am 27. fing der Beleg am Tragus und am Eingang unter geringer Eiterung und mässiger Blutung an sich abzustossen. Am 29. August begann die Abstossung im äusseren Gehörgang unter etwas stärkerer Blutung. Erst jetzt kam ein bedeutender Nachlass der Schmerzen, nachdem beim Ausspritzen abermals eine ziemlich beträchtliche Blutung stattgefunden hatte. In der Nacht vom 2/3. September erfolgte von Neuem beträchtliche Blutung aus dem linken Ohr, aber ohne Schmerzen. Am Morgen des 3. September war der Kranke zum ersten Male fieberfrei und bei besserem Appetit. Die Hörweite betrug jetzt 5 Zoll für die Uhr (6 Fuss HW.) und 8 Schritt für die Sprache. Es war nur noch sehr geringe Empfindlichkeit des Ohres gegen Zug und Druck vorhanden. Die beschriebenen aussen sichtbaren Stellen am Tragus u. s. w. stellten jetzt eine am Rand scharf markirte, auf der Fläche leicht granulirte, nicht stark eiternde Wunde dar, ebenso der äussere jetzt wieder abgeschwollene Gehörgang, in welchen heute die Einführung des Ohrtrichters zum ersten Male mit Leichtigkeit gelang. Nach dem Ausspritzen, bei welchem sich ein sehr übler Geruch verbreitete, zeigte sich der schon früher beschriebene Trommelfelldect im vorderen unteren Quadranten, der Rest der Membran war mit etwas Eiter belegt, grauroth, der Griff nicht deutlich sichtbar, aber ein Befund, wie wir ihn vom äusseren Gehörgang geschildert, liess sich nach abermaligem Ausspritzen weder am Trommelfell, noch jenseits der Perforation in der Trommelhöhle constatiren.

Die Affection im äusseren Gehörgang heilte von jetzt ab rasch, dagegen verschlimmerte sich der eitrige Trommelhöhlenkatarrh von Neuem, so dass der Kranke desshalb noch bis zum 22. October in Behandlung blieb und erst dann mit einem Befund wie am 19. März 1865 entlassen werden konnte.

Zur Feststellung der Diagnose, dass es sich im vorliegenden Fall wirklich um einen diphtheritischen Prozess im äusseren Gehörgang gehandelt habe, lassen sich von allen vorhanden gewe-

senen Erscheinungen nur die wenigsten für charakteristisch erklären. Von den klinisch genauer bekannten Erkrankungen des äusseren Gehörgangs kann hier nur die Otitis acuta diffusa externa in Betracht kommen. Auch hier können Fieber und gastrische Erscheinungen und bis zum Unerträglichen sich steigernde und das Kauen hindernde Schmerzen in Verbindung mit sehr bedeutender Schwerhörigkeit auftreten. Freilich beobachtet man solche heftige Zufälle gewöhnlich nur nach intensen äusseren Einwirkungen, welche in unserem Falle fehlten.

Dagegen ist der objective Befund ein wesentlich verschiedener. Hat man Gelegenheit bei der Otitis acuta diffusa externa im Beginn des Leidens zu untersuchen, so findet man den Gehörgang trocken, geschwellt und leicht geröthet. Die Injection wird bald lebhaft, die durchtränkte Epidermisschichte wird aufgelockert, es kommt später entweder zu einer massenhaften Abstossung des Epithels, welches entweder im Gehörgang liegen bleibt und denselben verstopft, oder in Fetzen zuweilen handschuhfingerartig ausgestossen wird, oder aber — und diess ist meistens der Fall — zu einer profusen Absonderung von schleimig-eitrigen Massen, nach deren Entfernung man die Cutis fleischroth, leicht blutend findet. Die Entfernung der Secretionsproducte geschieht sehr leicht durch Ausspritzen. Als charakteristisch bleibt daher von den beschriebenen objectiven Erscheinungen: Das starre mit den Geweben sehr innig verbundene, speckige, mehrere Tage haftende Exsudat, dessen Abstossung mit mehr oder weniger beträchtlichen Blutungen verbunden sein kann. Starke Epithelial-Abstossung oder wirklicher Ohrenfluss fehlen vor der Loslösung des Exsudats. Das negative Ergebniss der Untersuchung des Halses, der Trommelfellbefund und die Beschaffenheit der Trommelhöhle, soweit dieselbe später durch die vorhandene Perforation geprüft werden konnte, lassen kaum einen Zweifel, dass es sich um eine selbstständige diphtheritische Affection des äusseren Gehörgangs handelte.

Wreden hat 5 Fälle von Diphtheritis des Gehörorgans beobachtet, doch war in den genauer geschilderten (vergl. Monatsschrift für Ohrenheilk. Jahrgang II. Nr. 10) das Trommelfell ergriffen. In unserem Falle musste die Trommelfell-Veränderung auf die frühere Erkrankung zurückgeführt werden; der schon öfter vorhandene eitrige Katarrh, welcher noch längere Zeit die Behandlung in Anspruch nahm, war wohl nur durch die frische Affection des Organs wieder geweckt worden.

6.

Historisches und Kritisches über die Taubheit im Gefolge der Meningitis cerebrospinalis.

Von Professor Dr. Moos.

In Nr. 1 der Monatsschrift für Ohrenheilkunde kritisirt Voltolini gelegentlich der Beschreibung einer von ihm entdeckten neuen Krankheit in einem Aufsatze mit der Ueberschrift: „Die acute Entzündung des häutigen Labyrinthes, gewöhnlich irrthümlich für Meningitis genommen", die in meiner Klinik der Ohrenkrankheiten beschriebene, so häufig vorkommende Taubheit nach Meningitis cerebrospinalis. Er meint, die 13 von mir beobachteten Fälle seien alle selbständige acute Entzündungen des Labyrinths; Voltolini gesteht nicht einmal die Möglichkeit zu, dass es sich um ein durch Fortpflanzung der Meningitis bedingtes secundäres Labyrinthleiden handeln könne. Die Gründe, durch die Voltolini zu seinem Zweifel an der Richtigkeit unserer Angabe sich berechtigt glaubt, sind u. A.:

Gegen Meningitis mit Exsudat am Gehörnerven spreche der Mangel aller Lähmungserscheinungen, besonders solcher im Bereiche des Facialis; niemals, sagt Voltolini, habe er auch nur eine Spur von Facialislähmung beobachtet, und wie wäre das möglich bei einem Exsudat in die Gehörnerven? — es ist dies geradezu undenkbar. Es werden nun von Voltolini die anatomischen Gründe, warum diess undenkbar, angeführt. — Die Erfahrung zeigt nun, dass, was für Manche undenkbar, in Wirklichkeit doch möglich ist und vorkommt. Es wäre für Voltolini ein Leichtes gewesen, sich hierüber bei meiner Besprechung des Leidens (S. 324 l. c.) Belehrung zu verschaffen, hätte er nur nicht versäumt, die Citate aus Niemeyer's dort angeführter Schrift über die epidemische Cerebrospinalis durchzulesen, wo es ausdrücklich heisst:

„Schwerhörigkeit bis zu vollständiger Taubheit, bald blos auf dem einen, bald auf beiden Ohren, wird in verhältnissmässig zahlreichen Fällen beobachtet. Sie tritt zuweilen schon frühzeitig, zuweilen erst im späteren Verlaufe der Krankheit ein, und kann, wenn sich die Krankheit in die Länge zieht, wochen- und wie ich

in einem früher erwähnten Fall gezeigt habe, monatelang fortbestehen, ja in Fällen, die in Genesung enden, die Krankheit überdauern."

„Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass der Schwerhörigkeit und Taubheit verschiedene Ursachen zu Grunde liegen. In dem von mir mit Professor Luschka gemeinschaftlich untersuchten Präparate, welches Herr Dr. Riedel die Güte hatte, mir nach Tübingen zu schicken (Brücke, kleines Gehirn, Medulla oblongata und ein Theil des Rückenmarks, von J. Schwarz) fanden wir den Acusticus bis zu seinem Austritt aus dem Schädel so vollständig in Exsudatmassen eingebettet, dass Herr Prof. Luschka die Vermuthung aussprach, es könne die Entzündung und Exsudation recht wohl in manchen Fällen, der Continuität der Nerven folgend, sich bis in das Labyrinth erstrecken und so zu Taubheit Veranlassung geben. An demselben Präparat konnten wir aber auch constatiren, dass das Exsudat von der Basis des Gehirns, durch den von Luschka beschriebenen, neuerdings von Reichert in Abrede gestellten und für artefact erklärten Hiatus Magendii sich in den vierten Ventrikel erstreckte und hier namentlich den Striae acusticae auflag. Nimmt man dazu, dass die Einbettung des Acusticus in Exsudatmassen allein zu Taubheit führen kann, so ist das häufige Vorkommen dieses Symptoms bei der epidemischen Cerebrospinalmeningitis gewiss nicht befremdend." Dieser Passus scheint Herrn Voltolini völlig entgangen zu sein.

Seither sind noch eine Masse von Thatsachen veröffentlicht worden, welche die Taubheit bei Cerebrospinalmeningitis nicht blos als ein zufälliges, sondern als ein ausserordentlich häufiges Symptom, oder als Folgekrankheit bezeichnen. Vergl.:

1. Bericht über die in dem ersten halben Jahre 1865 ärztlich behandelten Individuen der baierischen Armee im baierischen ärztlichen Intelligenzblatt Nr. 25. 1865.

2. Dr. Gustav Ohlsen. Beitrag zur Meningit. cerebrospinalis. Würzburg 1866.

3. Ziemssen und Hess. Deutsch. Archiv. f. klin. Med. I. 1. 3. 4. 1865.

4. Dr. Flügel. Baierisches Intelligenzblatt Nr. 50. 1865. Die epidemische Cerebrospinalmeningitis im Bezirk Naila.

Unter etwa 300 Fällen blieben 5 taub, 6 schwerhörig, 5 taubstumm, 1 taub und blind, 3 taub und unfähig zu gehen, 1 auf einem Auge blind; im Ganzen wurden 21 Nachkrankheiten, oder wie es dort heisst: „Meningitiskrüppel" beobachtet.

5. Dr. Schweizer: Die epidemische Cerebrospinalmeningitis im Bezirk Kronach im J. 1865. Würzburg 1866. Unter 115 Fällen dieser Epidemie bestand die häufigste Nachkrankheit in Gehörsstörungen, welche allerdings nicht nur durch centrale Ursachen, sondern auch dnrch örtliche Leiden des Mittelohres bedingt waren.*)

6. Dr. Orth: Ueber die Meningitis cerebrospin. epid. in der ersten Hälfte des Jahres 1865 in der Rheinpfalz. (Inaug. Dissertat. Würzburg. 1866). 2 Mal sind Taubheit, 3 Mal Schielen unter 53 Fällen als Nachkrankheiten genannt.

7. Dr. Bauer. Bericht über 109 Fälle im Arch. des Ver. für wissenschaftl. Heilkunde III., 1. p. 173. Gehörshallucinationen stets, völlige Taubheit in 7 Genesungs- und 6 Todesfällen. Epidemie von Nentershausen und Umgebung.

8. Monographie der Meningit. cerebrospin. epid. von Professor Dr. Mannkopf. Braunschweig 1866. Unter 16 eigenen Beobachtungen 4 Mal Gehörsstörungen.

9. A. Heller. Zur anatomischen Begründung der Gehörsstörungen bei Meningitis cerebrospinalis. Deutsch. Archiv für klin. Med. III. Seite 482. Beide einschlägige Beobachtungen gehören einer zusammenhängenden Reihe von Fällen einer grösseren Epidemie an.

Erster Fall: Eiterige Cerebrospinalmeningitis, frische hämorrhagische und zahlreiche encephalitische Heerde des Gehirns. Linkseitige croupöse Pneumonie, Milztumor, diffuse Schwellung der Nieren. In beiden Trommelhöhlen viel Eiter. In den Vorhöfen zahlreiche Eiterzellen, etwas mehr in den Ampullen; die Schnecken, stark geröthet, enthalten viel Eiterzellen. Am häutigen Theil der Lamina spiralis die Gefässe stark gefüllt; die peripherische Hälfte der ersteren dicht eiterig infiltrirt, weniger stark die innere Hälfte der Fläche. NN. acust. und facialis beiderseits im Meat. audit. int. dicht von Eiter umspült. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigen sich zwischen den Fasern des Facialis nur wenig Eiterkörperchen, während die des Acusticus und dessen Ganglienzellen dicht von demselben umlagert sind. In beiden Nerven sind die Fasern gut erhalten, die Gefässe strotzend gefüllt, deren Wandungen verdickt.

*) Solche Leichenbefunde, namentlich eitrige Entzündungen in der Trommelhöhle, beschrieb zuerst Klebs; wir haben derselben l. c. S. 326. gedacht.

Zweiter Fall: 45jährige Frau. Hirnleiden und Pneumonie. Leichenbefund: eitrige Meningitis cerebrospinalis u. s. w. Die Gehörorgane zeigen ohngefähr dieselben Veränderungen wie im ersten Fall; ausserdem im peripherischen Theil der Lamina spiralis punktförmige Ecchymosen. Als Resultat ergibt sich, dass eiterige Entzündungen im innern Ohr und in der Trommelhöhle die fragliche Krankheit begleiten können. Es handelt sich um eine selbstständige Entzündung im Labyrinth. Diese kann entweder gleichzeitig entstehen neben den Veränderungen in den Gehirn- oder Rückenmarkshäuten oder dem Verlauf des Neurilems folgend in das Labyrinth eindringen.

Endlich möchte ich noch anführen, dass der Mitherausgeber dieser Zeitschrift nach mündlicher Mittheilung während seines Aufenthalts in Heidelberg 40 Fälle von Augenerkrankung, meistens Chorioiditis purulenta, als Nachkrankheit von Meningitis cerebrospinalis epidemica beobachtet hat.

Von allen diesen litt nur eines, das ich untersucht habe, an Taubheit und doch ergaben die Berichte der behandelnden Aerzte oder das Krankenexamen jenes Krankheitsbild, welches Voltolini als Meningitis negirt und für seine Diagnose „selbstständige acute Entzündung des häutigen Labyrinths“ beansprucht. Es hiesse wohl Eulen nach Athen tragen, wollte ich mich zu noch weiteren Auseinandersetzungen über dieses Thema verleiten lassen; ich übergehe daher die Einwürfe Voltolini's, die nur Bekanntes enthalten, wie dass Kinder mit Otitis purulenta media häufig Gehirnerscheinungen darbieten, dass taumelnder Gang, selbst Erbrechen auch bei anderweitigen Ohrenerkrankungen vorkommen u. s. w., denn ich habe die Krankheit, sowie andere Aerzte, nicht blos bei Kindern, worauf Voltolini grossen Werth legt, sondern auch bei Erwachsenen beobachtet, sogar S. 327 l. c. die genaue Krankengeschichte eines 17jährigen mitgetheilt, bei der wohl Niemand an der Diagnose zweifeln wird, ebensowenig wie bei dem im 1. Heft dieses Archivs mitgetheilten Fall. — Auch habe ich den taumelnden Gang nicht für pathognomonisch erklärt, sondern nur als zurückgebliebenes Symptom mit den übrigen Nachkrankheiten aufgezählt.

In Kürze: Niemand wird auf Grund der vorliegenden klinischen Beobachtungen und der pathologisch anatomischen Thatsachen zweifeln, dass es eine nervöse Taubheit gibt, die sehr häufig in Begleitung oder im Gefolge der Meningitis cerebrospinalis epidemica auftritt und ich glaube, Voltolini selbst bezweifelt diess

jetzt nicht mehr. Hoffen wir, dass es demselben recht bald gelingen möge, sein von der „acuten Entzündung des häutigen Labyrinths," als einem selbstständigen Leiden, entworfenes Krankheitsbild durch einen Sectionsbefund zu beleuchten.

7.

Ein durch die Nasendouche verursachter und von Doppelthören begleiteter Fall von Otitis media purulenta.

Von H. Knapp.

Der Gebrauch der Weber'schen Nasendouche bei Krankheiten des Nasenrachenraums ist in letzter Zeit ziemlich allgemein geworden. Einige neue Veröffentlichungen zeigen indessen, dass derselbe nicht ohne Gefahr ist. Roosa beschreibt in der ersten Abtheilung dieses Archivs (p. 195 u. f.), einen Fall von sehr gefährlicher eitriger Ohrenentzündung, dessen Ursprung durch den Gebrauch der Nasendouche sich nachweisen liess. Er fügt hinzu, dass er andere Fälle beobachtet habe, in welchen die Nasendouche schlimme Zufälle erzeugte, und dass sie überhaupt selten auf die Dauer ertragen würde. Moos bestätigt in einer Anmerkung zu jener Mittheilung Roosa's Angaben. Die praktische Bedeutung derselben bestimmt mich zur Mittheilung des folgenden Falles.

Ein 32 jähriger, gesund aussehender Kaufmann von New-York pflegte wegen chronischen Nasenkatarrhs warmes Wasser durch Weber's Douche in die Nase zu leiten. Einmal nahm er kaltes Wasser und fühlte unmittelbar nach der Injection in beiden Ohren einen heftigen Schmerz, welcher indessen bald wieder verschwand. Danach gebrauchte er sechs Monate lang warmes Wasser ohne irgend welche unangenehmen Erscheinungen, bis er einmal wieder kaltes Wasser nahm, worauf er augenblicklich im linken Ohre heftigen Schmerz spürte, der zwar bald etwas nachliess, aber nichtsdestoweniger während den nächsten zwei Wochen dumpf und quälend blieb, dann sich plötzlich ausserordentlich steigerte und mit Kopfweh, Pulsiren im Ohr, Appetitlosigkeit und Schwerhörigkeit verband. Drei Tage später stellte sich ein reichlicher Eiterausfluss aus dem linken Ohr ein. Patient kam zu mir mit allen Zeichen einer sehr heftigen Mittelohrentzündung und Trommelfellperforation. Er blieb vom 6. März bis zum 11. April in meiner Be-

handlung. Drei Wochen nach seinem ersten Besuch war eine grosse Besserung erzielt, der Ausfluss hörte auf und die Trommelfellöffnung war vier Tage lang geschlossen. Dann trat ein Rückfall und eine neue Perforation ein. Der Ausfluss hielt vierzehn Tage an, als eine neue Besserung erzielt worden war und der Patient New-York verliess, um seine Heilung unter der Behandlung seines Vaters, eines Arztes in der Nähe von Philadelphia, zu Ende zu führen.

Unzweifelhaft war hier die eitrige Entzündung des Mittelohrs durch Einströmen kalten Wassers in die Trommelhöhle hervorvorgerufen worden. Ob warmes Wasser zuweilen oder gewöhnlich beim Gebrauche der Weber'schen Douche in's Mittelohr drang, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben, da der Kranke es niemals fühlte. Ich bin überzeugt, dass Wasser nur dann in die Trommelhöhle eindringen kann, wenn der Patient zufällig schluckt, während der Strom über die Mündungen der Eustachischen Röhren fliesst. Es ist leicht einzusehen, dass kaltes Wasser eher geeignet ist, unwillkürliches Schlucken zu erregen, als warmes. Ferner würde das Eindringen des letzteren in die Paukenhöhle wahrscheinlich keine grosse Reaction oder schlimmen Folgen mit sich führen. Es ist deshalb gewiss weniger nachtheilig, als der Gebrauch des kalten Wassers zur Reinigung des Nasen- und obern Rachenraumes. Seit der oben beschriebenen Beobachtung und den Mittheilungen von Roosa und Moos habe ich die Nasendouche nicht mehr empfohlen, sondern Injectionen zusammenziehender Mittel mit der Schlundkopfspritze (posterior nares syringe) vorgenommen. Dieselben sind für viele Patienten sehr lästig, indem sie unangenehme Nies- und Hustenanfälle verursachen, aber ihre Wirkung ist kräftig und, wie es scheint, frei von Gefahr. Wenn man blos geringe Quantitäten Flüssigkeit, was meistens ausreichend ist, eingespritzt, so tritt gewöhnlich keine unangenehme Reaction ein.

Ausser durch seinen Ursprung war der obige Fall sehr merkwürdig durch ein noch wenig beobachtetes Symptom, nämlich Doppelthören mit beiden Ohren. Tröltsch und Politzer erwähnen das Vorkommen desselben nur mit zwei Zeilen; Moos führt in seiner Klinik der Ohrenkrankheiten, Seite 319 eigene Beobachtungen und ferner das an, was darüber bekannt ist. In der älteren Literatur sind drei unvollständige Beobachtungen verzeichnet, dazu kommen noch zwei von Moos selbst und einer von von Wittich. Der erste der Moos'schen Patienten, welcher an einem acuten Ohrenkatarrh litt, hörte von jedem Ton, den er sang, die Terze. Der Katarrh und das Doppelthören verschwanden beide sehr bald.

Der zweite Patient war seit zehn Jahren schwerhörig in Folge von chronischem Ohrenkatarrh.

Eines Abends chloroformirte er sich, um einen Anfall seines habituellen Asthmas abzukürzen. Beim Erwachen war seine Schwerhörigkeit viel schlimmer und er hörte alle Töne der drei oberen Octaven eines Pianos doppelt. Während einiger Monate nahm sein Hörvermögen noch weiter ab, das Doppelthören bestand noch eine Zeitlang fort, bis schliesslich alle musikalischen Töne ihm so verwirrt erschienen, dass die Musik überhaupt, welche er früher leidenschaftlich liebte, ihm ein vollständiger Gräuel wurde. — In keinem dieser beiden Fälle wird erwähnt, welches Ohr den natürlichen Ton richtig vernahm, noch, ob der Pseudoton höher oder tiefer war. Der einzige wohlanalysirte von den wenigen bis jetzt verzeichneten Fällen von Doppelthören ist die von Prof. von Wittich an sich selbst gemachte Beobachtung. Der ausgezeichnete Physiologe zu Königsberg bemerkte vier Wochen nach einer acuten eitrigen Mittelohrentzündung, dass er alle Töne der mittleren Octave eines Pianos mit dem kranken Ohr höher hörte als mit dem gesunden. Er erklärt dies in der Weise, dass durch Exsudation im Cavum tympani und dadurch bedingten veränderten Druck im Labyrinthwasser die Nervenfaserenden eine andere Stimmung bekommen.

Als ich den Patienten, dessen Krankengeschichte ich oben skizzirte, drei Tage nach dem Auftreten des Ohrenflusses untersuchte, fand ich in dem kranken Ohr das Hörvermögen für Geräusche sehr stark vermindert (eine Uhr von 6′ Hörweite wurde auf $^1/_2$″ gehört), während musikalische Töne nahezu mit normaler Schärfe vernommen wurden. Eine grosse auf die Stirne gesetzte Stimmgabel wurde doppelt gehört, und zwar auf dem kranken Ohre stärker und ungefähr zwei Töne höher als auf dem gesunden. Bei Versuchen mit dem Piano fand ich, dass dieselbe Anomalie für die mittlere und nächst höheren Octaven stattfand, aber nicht für die tieferen. Es war nicht deutlich ausgesprochen, bei welchen Noten der musikalischen Scala das Doppelthören begann, noch wo es endete. Diese Anomalie bestand, während der ersten Woche, so lange die Trommelfellperforation gross und der Ausfluss reichlich war, unverändert fort. Dann näherten sich die Doppeltöne allmälig einander, bis sie am Ende der dritten Woche kaum noch um einen halben Ton verschieden und zuweilen nur bei gespannter Aufmerksamkeit getrennt vernehmbar waren. Nach dem Rückfall wurde das Doppelthören wieder ein wenig leichter

vernehmlich, aber die beiden Töne lagen nie mehr so weit von einander wie im Anfang, ausserdem schwankte ihre Tondifferenz von Tag zu Tag. Ich habe von dem Patienten, seit er New-York verlassen, Nichts mehr gehört.

Diese Beobachtung hat manche Züge mit der Wittich'schen gemeinschaftlich, vor allen den Ursprung der Anomalie in einer acuten eitrigen Entzündung des Mittelohrs. Die Hauptunterschiede beider Fälle sind folgende: 1) der Pseudoton (der von dem kranken Ohre vernommene Ton) war in Wittich's Fall höher, in dem meinigen tiefer als der richtige Ton. 2) die Tondifferenz war in meinem Falle grösser als in Wittich's. 3) Sie war schwankend in meinem, constant in Wittich's Fall.

Ich werde versuchen diese Unterschiede zu erläutern und dabei zugleich eine Erklärung der ganzen Anomalie geben. Diese dürfte am zweckmässigsten Diplacusis binauricularis genannt werden nach Analogie einer ähnlichen Anomalie des Sehorgans, der Diplopia binocularis. Helmholtz's Theorie ist vollkommen geeignet die binauriculare Diplacusis zu erklären. Nach derselben kann man den Schneckentheil des Labyrinths mit einem Saiteninstrument vergleichen. Corti's Bögen oder Fasern — die Saiten — sind auf alle Töne der musikalischen Scala abgestimmt. Beide Schnecken stellen zwei in vollkommenem Einklang befindliche Instrumente dar. Entsteht ein Ton in der Luft, so werden die Schwingungen der letzteren mittels des Trommelfells und der Kette der Gehörknöchelchen auf diejenigen Saiten des Corti'schen Organs übertragen, welche auf jenen Ton abgestimmt sind, und dann zum Gehirn geleitet durch die mit den schwingenden Bögen des Corti'schen Organs in Verbindung stehenden Fasern des Gehörnerven. Derselbe äussere Ton wird in jeder Schnecke correspondirende (identische) acustische Nervenfasern erregen, indem er Mitschwingungen in correspondirenden (identischen) Bögen des Corti-schen Organs hervorruft. In Analogie mit ähnlichen Verhältnissen beider Retinae kann man diejenigen Fasern beider Schnecken correspondirende oder identische nennen, deren gleichzeitige Erregung nur eine Tonempfindung auslöst. Darin liegt die anatomische und physiologische Begründung des Einfachhörens mit beiden Ohren, wie das Einfachsehens mit beiden Augen.

Nehmen wir jetzt an, dass die Saiten eines der beiden Instrumente (Corti's Organe) straffer angezogen wurden, dann wird dasselbe anders, d. h. höher gestimmt, so dass eine Saite, welche früher z. B. 300 Schwingungen in der Secunde ausführte, deren

jetzt 350 ausführt. Lassen wir 300 Schwingungen in der Secunde dem Tone *c*, 350 dem Tone *e* entsprechen. Wenn nun der letztere Ton auf irgend einem musikalischen Instrumente angeschlagen wird, so wird derselbe alle auf 350 Schwingungen per Secunde abgestimmte Saiten in Mitschwingungen versetzen. (Man darf von den Obertönen vollständig absehen.) Im gesunden Ohre wird diese Saite die dem Tone *e* entsprechende Corti'sche Faser sein, aber in dem kranken Ohre werden 350 Schwingungen in der Secunde jetzt ausgeführt von einer Faser, welche früher nur 300 Schwingungen per Secunde machte und welche natürlich noch mit derjenigen akustischen Nervenfaser in Verbindung steht, welche früher (im gesunden Zustande des Ohres) den Eindruck von 300 Schwingungen per Secunde, d. h. die Empfindung des Tones *c*, zum Gehirn leitete. Deshalb wird dieses Ohr die Vorstellung des tieferen Tones *c*, dagegen das gesunde zur selben Zeit die des Tones *e* vermitteln. Der Art ungefähr sind die Bedingungen in dem von mir beobachteten Falle von Doppelthören.

Der entgegengesetzte Zustand musste bei Wittich stattgefunden haben. Er hörte die Töne mit dem kranken Ohre höher als mit dem gesunden. Nehmen wir beispielsweise an, dass er mit dem letzteren den Ton *c* (300 Schwingungen in der Secunde) und mit dem kranken den Ton *d* (sagen wir 325 Schwingungen in der Secunde) vernahm, so musste die im gesunden Zustande auf 325 Schwingungen abgestimmte Corti'sche Faser jetzt so viel schlaffer angezogen sein, dass sie nur noch 300 Schwingungen in der Secunde ausführt. Ein äusserer Ton von 300 Schwingungen wird in demjenigen Corti'schen Bogen jeden Ohres Mitschwingungen erregen, welcher auf 300 Schwingungen abgestimmt ist. Im gesunden Ohre wird der richtige Ton *c* vernommen, während im kranken der erschlaffte Bogen nach wie vor diejenige Nervenfaser erregt, welche immer die Empfindung von 325 Schwingungen in der Secunde, d. h. die des Tones *d*, zum Gehirn leitete. von Wittich machte einen sehr scharfsinnigen Versuch, um diese Theorie zu bestätigen. Als er von zwei um einen halben Ton verschiedenen Stimmgabeln die tiefere vor das kranke, die höhere vor das gesunde Ohr hielt, so hörte er nur einen Ton. Die tiefer gestimmte Stimmgabel rief Mitschwingungen hervor in dem erschlafften Corti'schen Bogen, welcher früher um einen halben Ton höher gestimmt war. Der mit ihm verbundene Nerv wurde jetzt gleichzeitig mit dem ihm entsprechenden in der andern Schnecke erregt.

Diese beiden Fälle beweisen, dass es eine zweifache Dipla-

cusis binauricularis gibt, die eine durch Höherstimmung (Anspannung) die andere durch Tieferstimmung, (Abspannung oder Erschlaffung des Corti'schen Organs). Im letzteren Falle ist der Pseudoton höher, im ersteren tiefer als der richtige Ton.

Je grösser der Unterschied in der Tonhöhe, desto grösser ist der Grad der Verstimmung des Corti'schen Organs, mag dieselbe durch erhöhte Spannung oder Erschlaffung der Bögen bedingt sein. Dieser Grundsatz erklärt den zweiten und dritten Differenzpunkt zwischen Wittich's und meinem Falle. Letzterer zeigte im Beginn eine viermal stärkere krankhafte Einwirkung auf die Schnecke, als Wittich's Fall. Diese krankhafte Einwirkung war indessen während der Dauer der Krankheit nicht constant, sondern verminderte sich bei Abnahme der Entzündung. Sie war kaum noch bemerkbar, als der Ausfluss aufgehört und die Trommelfellöffnung sich geschlossen hatte. In einem Falle von Gumpert (Siehe Moos l. c. p. 319) schwankte die Tondifferenz um die Terze, Quarte und Octave während der ersten Woche und verschwand dann gänzlich.

Welcher Natur die die Verstimmung des Corti'schen Organs bedingenden Veränderungen sind, vermag ich nicht anzugeben; von Wittich nimmt an, dass Exsudation in die Trommelhöhle den Druck der Labyrinthflüssigkeit ändert. In seinem Falle scheint das Trommelfell zur Zeit der Diplacusis ganz gewesen zu sein, denn er fügt hinzu, dass weder Anfüllung des Gehörganges mit Wasser, noch Eintreiben von Luft in die Trommelhöhle eine Aenderung im Doppelthören herbeigeführt habe. In meinem Falle bestand Doppelthören entgegengesetzter Art bei Perforation des Trommelfells. Ist die Integrität des letzteren wesentlich zur Erzeugung der durch Abspannung des Corti'schen Organs bedingten Diplacusis? Bewirkt die Perforation des Trommelfelles Anspannung des Corti'schen Organs? Mir fehlen hinreichende Grundlagen zur Beantwortung dieser Fragen. Der erste der Moos'schen Fälle, acuter Ohrenkatarrh, scheint dem Wittich'schen analog zu sein. „Der Patient hörte gleichzeitig die Terze eines jeden Tones.“ Wenn hier, was nicht gesagt ist, aber gemeint zu sein scheint, die Terze der Pseudoton war, dann bestand, wie bei Wittich, Diplacusis durch Erschlaffung des Corti'schen Organs. Das Trommelfell war nicht gerissen.

Die andere Beobachtung von Moos, wo Diplacusis durch Chloroformnarkose in einem Fall von chronischem Ohrenkatarrh

veranlasst worden war, scheint ein Beispiel idiopathischer Verstimmung des Corti'schen Organs gewesen zu sein, d. h. unabhängig von entzündlichen Veränderungen im Mittelohr. Mir scheint es vorerst von grösserer Wichtigkeit, mehr Thatsachen zu sammeln als nach einer Hypothese zu suchen.

Das Symptom des Doppelthörens dürfte bei fernerem Studium nicht blos von physiologischer Bedeutung sein, sondern auch praktische Wichtigkeit annehmen. Es kann im Stande sein unsere Prognose und Behandlung zu leiten, indem es beweist, dass in den betreffenden Fällen das Labyrinth entweder primär afficirt ist oder an einer andern Erkrankung Theil nimmt. Ich vermuthe auch, dass die binauriculare Diplacuse viel häufiger als es bisher der Fall war, beobachtet werden wird, wenn unsere Aufmerksamkeit mehr darauf gerichtet ist. In Bezug auf fernere Untersuchungen schlage ich vor, dass wir die Lösung folgender Fragen versuchen sollten:

1) Wie gross ist die Verschiedenheit der Höhe zwischen beiden Tönen?

2) Hat der Pseudoton dieselbe Stärke und Klangfarbe wie der richtige Ton (der des gesunden Ohres)?

3) Sind diese Verschiedenheiten constant oder schwankend während der Dauer der Anomalie?

4) Ist der Pseudoton höher oder tiefer als der richtige Ton, (Diplacuse durch Erschlaffung oder Anspannung von Corti's Fasern)?

5) Ist es möglich Einfachhören durch Anschlagen verschieden hoher Töne vor jedem Ohre zu erzielen? Die Tonhöhe der vor das kranke Ohr zu setzenden Stimmgabel muss so viel von der vor das gesunde zu setzenden verschieden sein, als der Pseudoton von dem richtigen abweicht, aber die Tondifferenz muss nach der entgegengesetzten Richtung liegen: wenn z. B. der Pseudoton um einen halben Ton höher ist als der richtige, so muss die vor das kranke Ohr zu setzende Stimmgabel einen halben Ton tiefer sein als die vor das gesunde zu setzende und umgekehrt.

6. Bei welcher Höhe der musikalischen Skala fängt das Doppelthören an und wo hört es auf, d. h. wie gross ist die Breite des Doppelthörens?

7) Sind die Grenzen des einfachen und Doppelthörens auf der musikalischen Skala bestimmt oder verwaschen?

8) Wenn das ganze Corti'sche Organ eines Ohres verschieden von dem des andern gestimmt ist, so müssen zusammengesetzte

Töne und reine Accorde beim binauricularen Höract Dissonanzen, beim monauricularen aber Consonanzen erzeugen, wenn auch in letzterem Fall das gesunde Ohr vom Höract ausgeschlossen wird. Aber wenn blos ein Theil des Corti'schen Organs eines Ohres verschieden von dem correspondirenden Theil des andern Ohres gestimmt ist, so müssen alle zusammengesetzten Töne beim monauricularen sowohl als beim binauricularen Hören als Dissonanzen empfunden werden. Alle Musik muss zu einer gräulichen Dissonanz werden, wie in dem einen der Moos'schen Fälle. Die Untersuchung hat festzustellen, von welcher Art die Dissonanzen beim einseitigen und gemeinschaftlichen Hören sind, was durch Zergliederung der Anomalie nach der Helmholtz'schen Theorie möglich sein wird.

9) Was ist die Ursache der Diplacusis? Ist diese bedingt durch ein primäres Labyrinthleiden oder durch krankhafte Vorgänge im Mittelohr? In welchem Zustande befindet sich das Trommelfell? Ist eine Veränderung im intraauriculären Druck vorhanden?

Eine vollständige Untersuchung dieser Art mag vorerst mit Schwierigkeiten überhäuft sein und vielleicht für zwecklos gehalten werden, aber man erlaube mir daran zu erinnern, dass auch das Doppeltsehen vor nicht langer Zeit noch ein dunkler Gegenstand war, jetzt aber von grösster Bedeutung für die Diagnose, Prognose und Behandlung einer grossen Gruppe von Augenkrankheiten geworden ist.

8.

Die Mechanik der Gehörfunction.

Von Dr. H. Kaiser,
Kreisarzt in Dieburg bei Darmstadt.

(Mit 6 Holzschnitten.)

Zum Verständniss der mechanischen Verhältnisse, welche bei der Action des Hörens, insbesondere beim Menschen, in Betracht kommen, sind weder neue Studien in der höheren Mechanik, noch verwickelte Rechnungen erforderlich. Die allgemein bekannten physikalischen Lehrsätze sind hier vollkommen ausreichend. Nur hinsichtlich der Disposition des Trommelfells, von den Bewegungen

eines Schall erzeugenden Körpers in Mitschwingungen versetzt zu werden, sowie der des Hammergriffs, diese Bewegungen nicht zu hindern, sondern leicht selbst mitzumachen, werden wir auf die höhere mathematische Physik verweisen müssen.

Indem wir den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft in Hinsicht der Gehörfunction studirten, glaubten wir zu finden, dass einige in Betracht kommende Verhältnisse nicht deutlich genug hervorgehoben und andere übergangen waren. Namentlich hinsichtlich der mechanischen Endwirkung auf die zur Aufnahme der Gehöreindrücke bestimmten Nervenausbreitungen fanden wir keine uns völlig befriedigende Auseinandersetzung. Wir hegten die Ueberzeugung, dass der verhältnissmässig einfache, aber doch an und für sich betrachtet complicirt erscheinende Hörapparat dazu bestimmt sein müsse, die von den mit einem Schalle verbundenen Schwingungen des Mediums, mit welchem unser Trommelfell in Berührung steht, auf die Oberfläche des letzteren ausgeübte Wirkung möglichst concentrirt der Endausbreitung unserer Gehörnerven zuzuleiten, analog wie bei dem Sehapparate das Hornhaut-Linsensystem alle von einem leuchtenden Punkte ausgehenden und zur Pupille gelangenden Lichtstrahlen concentrirt der Retina zuleitet. In der That hat sich uns auch diese Ueberzeugung um so mehr bestätigt, je mehr wir uns die Function der einzelnen Bestandtheile des Gehörapparats und die Gliederung seines Mechanismus im Ganzen zur klaren Anschauung zu bringen vermochten.

Wir werden zunächst, wie bei unserer Arbeit über die Mechanik der Accommodation des Auges*) die physikalischen und mechanischen Principien, auf welchen die Action des Gehörapparats beruht, anführen, sodann die einzelnen Bestandtheile dieses Apparats successive in ihrer Theilwirkung betrachten und schliesslich den Gesammtact der Gehörfunction so darlegen, wie er sich nach den Prämissen gleichsam von selbst ergibt.

I. Physikalische Principien.

1. Auch hier, wie bei der Mechanik der Accomodation des Auges, kommt zunächst die Incompressibilität der wässerigen Flüssigkeiten in Betracht. Indem sich nämlich das Volum des Wassers unter dem Drucke von einer Atmosphäre nur um 0,00005 vermindert, so können wir das Labyrinthwasser bei den hier in

*) Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv 1868, 3.

Betracht kommenden geringen Druckkräften als vollkommen incompressibel ansehen.

In Folge hiervon sind die von einer von festen Wänden eingeschlossenen wässerigen Flüssigkeit auf ein in ihr befindliches Object ausgeübten Druckwirkungen so energisch wie die eines vollkommen harten Körpers, und dabei, weil die Oberfläche der Flüssigkeiten vollkommen glatt ist, von jeder Rauhigkeit an den Berührungsflächen vollkommen frei.

2. Die in einem freien Raum oder in cylindrischen Röhren von unendlicher Länge erzeugten Luftwellen sind fortschreitende. Ist l die Länge der Wellen und a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in der Luft, so erstreckt sich die Erschütterung zur Zeit t, wenn x die Entfernung vom Mittelpunkt der Erschütterung ist, von $x = at - \frac{l}{2}$ bis $x - at + \frac{l}{2}$. Ist also x^1 die Entfernung einer die Bewegung aufnehmenden und mitschwingenden Membran vom Erschütterungsort, so erreicht die Welle die Membran zur Zeit $t_1 = \frac{x^1 - \frac{1}{2}l}{a}$ und verlässt sie zur Zeit $t_2 = \frac{x^1 + \frac{1}{2}l}{a}$. Sie geht mithin im Verlaufe der Zeit $t_2 - t_1 = \frac{l}{a}$ in ihren sämmtlichen Phasen gleichsam durch die Membran hindurch, indem die Zurückwerfung der Wellen erfahrungsgemäss keine Störung hervorbringt, und theilt ihr dabei, soweit als ein einmaliger Stoss vermag, ihre Schwingung mit. Dauert nun die die Luftwellen erregende Ursache so lange fort, bis eine gewisse Anzahl gleicher Wellen durch die Membran gegangen ist, so muss dieselbe auch in ein verhältnissmässig kräftiger Mitschwingen versetzt werden.

3. Sogenannte „stehende" Wellen, wie sie sich in Röhren von endlicher Länge bilden, kommen bei der Mechanik der Gehörfunction nicht in Betracht, weil die einzelnen Räume und Kanäle des Gehörorgans zu klein sind, um einer selbstständigen Wellenbildung Raum zu lassen*).

*) Nur bei Verlust des Trommelfells kann bei denjenigen Tönen, deren Viertel-Wellenlänge nicht viel verschieden von der Länge des äusseren Gehörgangs plus der der Trommelhöhle ist, ein Mittönen der in dieser Kloake enthaltenen Luft stattfinden. Vergl. indess eine Bemerkung unter der Ueberschrift „Trommelfell"!

4. Die Schallschwingungen theilen sich leicht einer gespannten dünnen Membran gleichwie einer dünnen Holztafel mit.

Bei Saiteninstrumenten ist es schon längst bekannt, dass der aus einer Tafel dünnen Holzes bestehende Resonanzboden durch die Schwingungen der darüber hingespannten Saiten in Mitschwingung versetzt wird, und dass erst die hierdurch verursachten Erschütterungen der Luft unser Gehörorgan mit der ganzen Stärke des Instruments afficiren, während die von den Saiten unmittelbar verursachten Schwingungen kaum vernommen werden.

Die gespannten Membranen sind um so mehr geeignet, bei allen möglichen Tönen mitzuschwingen, als sie in Folge ihrer physikalischen Eigenschaften an und für sich im Stande sind, eine unendliche Menge von Tönen hervorzubringen*).

Auch ein mit einer Membran innig verbundenes, von der Mitte bis über die Peripherie hinausragendes Stäbchen ist geeignet, alle Schwingungen der Membran mitzumachen, und zwar um so lieber, als auch ein solches Stäbchen nach physikalischen Gesetzen, wenn es für sich in Schwingung versetzt wird, ganz ähnliche Undulationen ausführt, wie eine Radialfaser der Membran**).

---

*) Vergl. Lamé, leçons s. l. théorie math. de l'élasticité des corps solides, dixième leçon.

**) Die Differentialgleichung der Transversalschwingungen einer homogenen elastischen Membran ist:

$$\frac{d^2 w}{d t^2} = c^2 \left(\frac{d^2 w}{d x^2} + \frac{d^2 w}{d y^2}\right),$$

woraus man für eine, über einen kreisförmigen Ring vom Halbmesser r gespannte Membran, wenn der Ursprung der Coordination im Mittelpunkt angenommen wird, durch Integration erhält:

$$w = \Sigma A_i \,(H \cos \gamma t + H^1 \sin \gamma t)\,(r^2 - x^2 - y^2)^i \;, (\odot)$$

wo H und H^1 constante Grössen und A_i eine mit zunehmendem Wachsthum des Index i abnehmenden, von den veränderlichen x, y, t unabhängigen Factor bedeutet.

Für das Integral der Schwingungsbewegung eines dünnen elastischen Stäbchens hat man nach Poisson (traité d. mécanique II. pag. 377):

$$y = \Sigma X \,(E \cos \gamma^1 t + E' \sin \gamma^1 t). \;(☽)$$

Obgleich nun hier keineswegs γ^1 in (☽) mit γ in ($\odot$) und ebensowenig X mit $A_i \,(r^2 - x^2 - y^2)^i$ identisch sind, so wird es doch erlaubt sein, aus der Aehnlichkeit beider Formeln den Schluss zu ziehen, dass ein elastisches Stäbchen, dessen Natur nicht allzu sehr, namentlich in Hinsicht der Elasticität, von derjenigen der Membran abweicht, disponirt ist, die Schwingungen der Radialfasern einer elastischen Membran, mit welcher es verwebt ist, so mitzumachen, dass dadurch die Gesammtschwingungen der Membran nicht gestört werden. Die Discussion der Gleichung $X = o$ (a. a. O.) ergibt nur eine

5. Kleine Luftvolumina oder kurze Flüssigkeitssäulen, welche durch schwingende Membranen in Bewegung gesetzt werden, können nur als in ihrer Totalität gleichmässig afficirt werdende Medien betrachtet werden, wenn ihre Grösse im Verhältniss zur Länge der Schallwellen so gering ist, dass ihre Dichtigkeits- und Geschwindigkeitszustände, wenn sie von der Welle berührt werden, einander in allen ihren Schichten sehr nahe gleich bleiben.

6. Die Intensität des Schalls nimmt im Quadrat der Entfernung ab. — Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in der Luft beträgt 1022 par. Fuss in der Secunde.

Setzt man die Länge der Tonwelle $= l$, so hat man, da $l = \frac{a}{n}$ ist, wenn a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und n die Schwingungszahl bedeutet, für das C der Contra-Octave $l = \frac{1022}{33} = 30{,}97$ Fuss, und für das h der viergestrichenen Octave $l = \frac{1022}{3690} = 0{,}28$ Fuss $= 3{,}36$ Zoll.

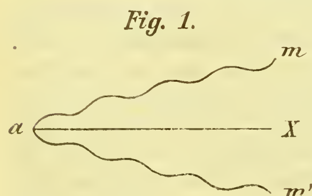
Die Wellenlänge differirt mithin von $3^1/_3$ Zoll bis 31 Fuss, oder, wenn man den tiefsten Ton nimmt, welchen eine 16füssige gedackte Pfeife gibt, bis zu 64 Fuss.

Während nun die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Luft die angegebene Grösse hat, beim Wasser noch ungefähr viermal grösser ist und bei festen Körpern sich noch bedeutend erhöht, ist die Bewegung der einzelnen mitschwingenden Molecule einer gespannten Membran äusserst langsam. Gesetzt, der Weg, welchen ein oscillirendes Theilchen während seiner dem Hin- und Hergang einer Welle entsprechenden Hin- und Herbewegung zurücklegt, betrage $^1/_{10}$ Millimeter, so wäre, da die Länge der den Ton E der eingestrichenen Octave gebenden Welle ein Meter ist, die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Bewegung in der Luft

---

einzige reelle positive Wurzel, nämlich $x = o$. Mithin hat das Stäbchen ausser seinem Befestigungspunkt keinen Punkt mehr, welcher während der Bewegung in Ruhe bliebe. Der Werth von X wächst immer fort mit x, und die Form der Bewegung ist mithin ähnlich der nebenstehender Figur 1, wo die beiden Lagen am und am' die beiden äussersten des Stäbchens vorstellen und a ein Punkt des kreisförmigen Randes der Membran ist.

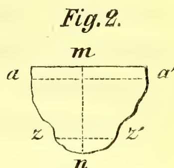
Fig. 1.



10,000 Mal und im Wasser ungefähr 40,000 Mal grösser als die Oscillationsgeschwindigkeit eines Theilchens der Membran.*)

Befindet sich nun Luft in einem von festen Wänden umgebenen und mit einer in Schwingung befindlichen Membran *m* (Fig. 2) verschlossenen Raum (Höhle) von so geringer Grösse, dass ein Stück der die Membran in Bewegung setzenden Welle von gleicher Grösse in Hinsicht auf Geschwindigkeit und Dichtigkeit als homogen angesehen werden kann, so macht sich die Einwirkung der schwingenden Membran auf die in der Höhle enthaltene Luft in folgender Weise geltend:

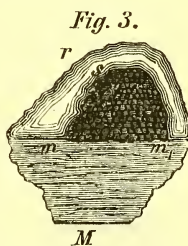
Fig. 2.



Wenn die Membran ihre Bewegung eben begonnen und die mit ihr parallele Schichte *aa'* einen unmerklich kleinen Theil ihrer Bahn in der Richtung *mn* zurückgelegt, so hat sich auch schon der Stoss auf die letzte Schichte *zz'* fortgepflanzt. Man kann also annehmen, dass alle mit der Membran parallele Luftschichten sich zu gleicher Zeit und mit gleicher Kraft der *m* gegenüberliegenden Wand *n* nähern, und auch beim Rückgange der Welle von ihr entfernen. Daraus folgt, dass unter der gemachten Voraussetzung eine Schwingung der Membran auf die eingeschlossene Luft nur die Wirkung einer allmälig zunehmenden Verdichtung und Verdünnung hat.

Wäre aber ein kleiner, von festen Wänden *rs* (Fig. 3) begrenzter und mit zwei Membranen $m m_{,}$ verschlossener Raum mit Wasser ausgefüllt, so könnte eine Verdichtung des Wassers wegen seiner Incompressibilität nicht statthaben, desshalb müsste, falls der auf beide Membranen stattfindende Druck vollkommen gleich wäre, das eingeschlossene Wasser ganz in Ruhe bleiben. Dieser Fall würde gegeben sein, wenn die beiden, das Wasser abschliessenden Membranen $m m_{,}$ mit einem ähnlichen Luftbehälter $m M m_{,,}$ wie der vorher angenommene, in Verbindung ständen und die Oscillationsbewegung von der Membran *M* ausging.

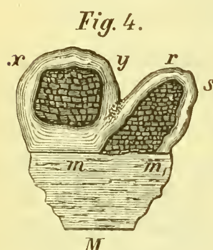
Fig. 3.



Wäre dagegen der auf *m* und $m_{,}$ statthabende Druck nicht gleich, sondern der auf die Membran *m* wirkende grösser, wie der

*) Die Schwingungen sämmtlicher Theile des Gehörorgans sind nun zwar mit denen des Trommelfells isochronisch, kommen ihnen aber hinsichtlich ihrer Excursionen, wenn man von der in der Trommelhöhle enthaltenen Luft absieht, nicht ganz gleich.

auf $m_{,,}$ so müsste sich die ganze Flüssigkeit in der Richtung von m nach $m_,$ in Bewegung setzen, und zwar um so viel fortrücken, bis die allmälig grösser werdende Spannung der Membranen dem auf m wirkenden Drucke das Gleichgewicht hielte. Die Bewegung des Wassers würde allmälig langsamer werden, zur Ruhe kommen und dann nach entgegengesetzter Richtung in allmälig beschleunigter Bewegung zurückschwingen. Die ganze Wassermasse verhielte sich also wie ein mit sehr kleinem Ausschlag hin- und herschwingendes Pendel.



Hätte der Kanal $m\,r\,s\,m_,$ (Fig. 4) noch einen Seitenzweig $x_,$ so würde auch das in diesem befindliche Wasser eine ähnliche Schwankung erleiden; es würde aber hierbei in $y_,$ wo die Bahnen der Wassertheilchen sich kreuzen, eine Art von Wirbel entstehen.

7. Die Leistung einer die Masse M sollicitirenden Kraft, von da an gerechnet, wo die Geschwindigkeit der Masse gleich Null war, bis zu dem Zeitpunkt, wo ihre Geschwindigkeit $= v$ ist, wird ausgedrückt durch $^1/_2 Mv^2$. Die Masse M, welcher die Geschwindigkeit v ertheilt wurde, kann nun ebenfalls denselben mechanischen Effect hervorbringen, wie die auf sie eingewirkt habende Kraft. Man nennt daher das durch $^1/_2 Mv^2$ ausgedrückte Leistungsvermögen einer in Bewegung befindlichen Masse ihre „lebendige Kraft". Je grösser nun der Werth von M bei gleichbleibendem Werthe von v ist, um so grösser ist auch das Leistungsvermögen.



Es seien nun (Fig. 5) $a\ b\ c$ drei gespannte dünne Membranen und a mit b durch einen verhältnissmässig schweren Hebel d verbunden. Der Raum $a\,b\,c$ sei mit Luft und die Röhre $b\,c\,d$ vollkommen mit Wasser angefüllt. Wenn nun die Masse des Hebels d gleich M und der Membran a die Geschwindigkeit v ertheilt ist, so wird die auf die Wassermasse in $b\,e\,c$ ausgeübte lebendige Kraft durch $^1/_2 Mv^2$ ausgedrückt. Es ist aber klar, dass diese Kraft mit der Masse M des Hebels wächst, und dass dem Gesetze der Trägheit zufolge die Bewegung des Systems der Membrane, des Hebels und der in Mitbewegung versetzten Wassermasse auch nach dem Aufhören der die Membran a in Bewegung setzenden Ursache noch um so länger fortdauern wird, je grösser die Masse des ganzen schwingenden Systems ist. Besitzt die Membrân a einen Regulator, welcher

ihren Schwingungen entgegenzuwirken vermag*), so wird doch die Dauer der von der Trägheit der Massen herrührenden Fortschwingung des Systems nach Aufhören der sollicitirenden äusseren Kraft von dem Verhältniss der Kraft des Regulators zu dem Gewichte der Massen des Systems abhängen.

Wir haben nun kaum nöthig zu erwähnen, dass sich diese Principien auf die einzelnen Bestandtheile und die Gesammtheit des Gehörapparats anwenden lassen. Mit ihrer Hilfe wird es uns, wie wir hoffen, gelingen, klar darzuthun, dass dieser Apparat in so einfacher Weise, wie es von der Oekonomie der Natur zu erwarten steht, den im Voraus zu vermuthenden Endzweck, vermittelst der dem Ohre zufliessenden Schallwellen in wirksamster Weise die Endausbreitungen der Gehörnerven zu afficiren, vollkommen erfüllt.

II. Die einzelnen Bestandtheile des Gehörmechanismus.

1. Die Ohrmuschel.

Alle Schallstrahlen, welche nicht direct in den äusseren Gehörgang gelangen, können nur durch Reflexion an der inneren Fläche der Ohrmuschel dem Gehörgange zugeleitet werden. Da eine den Anthelix und Tragus tangirende Ebene mit der Medianebene einen Winkel von ungefähr 35^0 bildet und beide Ohren symmetrisch nach entgegengesetzten Seiten gerichtet sind, so bleibt hinter der Rückenfläche des Körpers ein Raum übrig, welcher von zwei einen Winkel von 70^0 zusammen bildenden Verticalebenen eingeschlossen ist, innerhalb dessen eine directe Zuleitung des Schalls zum äusseren Gehörgange nicht möglich ist. Die innerhalb dieses Raumes den Hinterkopf treffenden Schallwellen sind also von der Möglichkeit, dem äusseren Gehörgange direct zugeleitet zu werden, ausgeschlossen, während alle in dem übrig bleibenden Raum von 290^0 befindlichen direct oder mit Hilfe der Ohrmuscheln zum Ohre gelangen können. Es gehen aber von allen im Rücken des Hörenden ursprünglich erregten Punkten Kugelwellen aus, welche zwar durch den Körper dessen, welchen sie treffen, perturbirt werden, jedoch sich später wieder zu einem regelmässigen Ganzen vereinigen, von welchem aus dann nach rückwärts wieder regelmässige Wellen beiden Ohren zufliessen. Da die Intensität

*) Nach unserer Ansicht ist der M. tensor tympani ein solcher Regulator des Trommelfells.

der Schallwellen aber im Quadrate der Entfernung abnimmt, und auch durch die erwähnte Perturbation lebendige Kraft verloren geht, so sind diese Wellen bedeutend schwächer wie die directen.

Die an den Ohrmuscheln reflectirten Wellen unterscheiden sich von den direct zum äusseren Gehörgange gelangenden, hinsichtlich ihrer Intensität in nicht merklicher Weise; auch sind sie in ihrer Phase von diesen — bei der Länge der in Betracht kommenden Wellen — nicht in merklicher Grösse verschieden. (Dies ist jedoch bei den von einigermassen entfernteren äusseren Objecten reflectirten Wellen keineswegs der Fall, was sich am auffälligsten durch das Phänomen des Echo erweist.) Dass die Intensität des Schalls durch die Reflexion an der inneren Fläche der Gehörmuschel so wenig geschwächt wird, kann nur darin seinen Grund haben, dass die Wellen ohne merklichen Verlust an lebendiger Kraft reflectirt werden, und diess nur auf der Elastizität und Festigkeit des Ohrknorpels beruhen. Der Bau und die Beschaffenheit des äusseren Ohrs scheint uns wesentlich zur Erzielung der nöthigen Festigkeit und Elasticität eingerichtet zu sein. Wenn man sagt, dass der Bau der Ohrmuschel sie befähige, den Schallstrahlen in allen Richtungen eine senkrechte Fläche entgegenzustellen und so stets einen Theil der äusseren Wellen dem Gehörgange zuzuleiten, so liegt darin wohl ohne Zweifel etwas Wahres; aber sehr gross kann dieser Vortheil an und für sich nach unserer Meinung nicht angeschlagen werden.

Bei den Thieren dient die Ohrmuschel und ihr lappenartiger Ausläufer noch häufig zum Schutze des Ohrs (ähnlich wie die Augenlider zum Schutze der Augen), und als beweglicher Trichter zur besseren Aufnahme und Directionsbestimmung der Schallstrahlen.

Was die Richtung betrifft, von welcher ein Schall herkommt, so dient zu ihrer Bestimmung auch beim Menschen hauptsächlich die Ohrmuschel und zwar vermöge der an ihrer inneren Fläche stattfindenden Reflexionen, deren Beurtheilung hinsichtlich der Schallquelle von Kindheit an erlernt worden ist.

Ueber den Nutzen der Ohrmuschel bei bewegter Luft werden wir unter der folgenden Rubrik noch eine Bemerkung machen.

2. Der äussere Gehörgang.

In mechanischer Beziehung bietet der äussere Gehörgang wenig Bemerkenswerthes dar. An seinem vorderen Drittel, wo die meisten Reflexionen stattfinden, ist er grösstentheils knorpelig,

und es scheint, dass die Elasticität des Knorpels auch hier eine Rolle spielt. Bei seiner geringen Weite im Vergleich zur Länge der Schallwellen kann von einer Veränderung der Phasen der an ihnen reflectirten Wellen keine Rede sein.

Der Nutzen des äusseren Gehörgangs besteht zunächst darin, die Fortleitung excessiver Temperaturgrade auf das mittlere und innere Ohr durch die im Gehörgange enthaltene temperirte, schlecht leitende Luft abzuschwächen und durch seine Länge die schädlichen mechanischen Insulte von Aussen vom Trommelfelle abzuhalten.*) (Bei den Thieren ist wohl zu ersterem Zwecke der äussere Gehörgang noch reichlich mit Haaren besetzt.) Sodann nützt der äussere Gehörgang wesentlich dadurch, dass bei seiner Länge die störenden Einflüsse der in der atmosphärischen Luft oft stattfindenden stürmischen Bewegungen sehr vermindert werden. Wäre nämlich das Trommelfell direct der äusseren Luft exponirt und dieselbe nur durch einen Wind von 12 Fuss in der Secunde bewegt, so würde von den tiefsten Tönen bis zum *a* der eingestrichenen Octave bei der Langsamkeit der Oscillation der dem Trommelfell zunächst befindlichen Lufttheilchen kein einziges derselben seine Schwingungen gegen das Trommelfell vollenden können, sondern es würden immer neue herbeigeführt werden, welche zwar in gleicher Phase wie die vorhergehenden begriffen wären, wodurch jedoch ein beträchtlicher Verlust an lebendiger Kraft entstünde. Hauptsächlich würden auch die von der ursprünglich erschütterten Fläche, z. B. dem Querschnitte der Mundöffnung eines in der Richtung nach dem Ohre des Zuhörers Sprechenden, in geringer Entfernung ausgehenden Schallstrahlen nicht mehr das Trommelfell erreichen, sondern nur die schwächeren Seitenstrahlen.

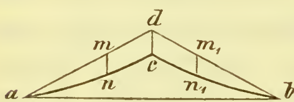
Bei etwas grösserer Entfernung würde jedoch auch dieser Nachtheil eintreten, wenn der äussere Gehörgang vorhanden wäre, aber die Ohrmuschel fehlte. Letztere erweitert durch ihre Flächenausbreitung den Bezirk, innerhalb dessen die wirksamsten Schallstrahlen noch unser Ohr erreichen können, nicht unerheblich.

*) Politzer (Beleuchtungsbilder des Trommelfells S. 120) berichtet von einem Prairiehund (dessen Trommelfell bei der Kürze des äusseren Gehörgangs sehr oberflächlich liegt), bei welchem Hyrtl (Wien. med. Wschr. 1862, 11) eine Fractur des manubrii mallei vorfand.

3. Das Trommelfell.

Das Trommelfell wird durch eine der Wellenlänge eines Schalls oder Tons entsprechende Anzahl gleichartiger Schwingungen auf dieselbe Art in Mitschwingen versetzt, wie eine (mit einem entsprechenden Resonator bewaffnete) Stimmgabel von einer andern, mit ihr vollkommen gleichgestimmten, welche ziemlich weit von ihr entfernt sein kann. Die wichtige Rolle des Trommelfells, die zu ihm gelangenden Verdichtungs- und Verdünnungswellen des als Substrat dieser Wellen dienenden Mediums, zwar nicht als solche, aber doch als rhythmisch-periodische Molecularbewegungen dem inneren Ohr zuzuleiten, wird wesentlich durch seine Construction und Form befördert. Es besitzt nämlich eigenthümliche äussere radiäre und innere circuläre Sehnenfasern, wovon die ersteren durch den Zug des Hammergriffs sehr gespannt und die letzteren ziemlich schwach sind. Durch die gleichzeitige Wirkung beider erhält sein Durchschnitt die Form *acb* (Fig. 6). Werden nun die Radialfasern durch den von aussen stattfindenden Druck, während die Circularfasern nachgeben, gestreckt, so nähert sich der Durchschnitt der Membran der Form *adb* eines geradlinigen Dreiecks. Bei dieser Bewegung geht von der lebendigen Kraft der die Fläche *acb* treffenden Lufttheilchen möglichst wenig verloren, weil alle Theilchen des Trommelfells, indem sie sich in mit *cd* nahezu parallelen Richtungen bewegen, sobald ihre Trägheit überwunden ist, einen annähernd gleichen Weg wie die sollicitirenden Lufttheilchen zurücklegen (da die Strecke nc, $n_1 c$ nahezu parallel zu md, $m_1 d$ ist).*) Wäre das Trommelfell eben, so ginge nicht blos am Rande, sondern auch weiter nach der Mitte zu eine beträchtliche Quantität lebendiger Kraft der auf es einwirkenden schwingenden Lufttheilchen verloren. Die gegen die Axe des Gehörgangs geneigte Stellung des ganzen Trommelfells trägt unter diesen Umständen und, besonders weil die Phasen der es treffenden Luftwellen als vollkommen gleich angesehen werden können, durch die ansehnliche Vergrösserung

Fig. 6.



*) Während des geringen Zeitintervalls, innerhalb dessen die Membran noch nicht die Geschwindigkeit der sollicitirenden Lufttheilchen erlangt hat, werden die letzteren, von der Strecke nc der Membran abprallend, grossentheils nach der Strecke $n_1 c$ reflectirt und bewerkstelligen daselbst ihre mechanische Wirkung, ebenso die von $n_1 c$ reflectirten auf die Strecke nc.

seiner Fläche wesentlich zur Energie der auf es ausgeübten Wirkung bei.

Die Spannung des Trommelfells kann durch Contraction des M. tensor tympani erhöht werden. Da nun eine Membran durch Vergrösserung ihrer Spannung eine höhere Stimmung erhält, so ist anzunehmen, dass der genannte Muskel dazu beitragen kann, das Trommelfell zur Aufnahme und Fortleitung gewisser Töne empfänglicher zu machen. (In dieser Beziehung hat er in seiner Wirkung einige Aehnlichkeit mit dem Ciliarmuskel.) Aber auch ohne Mitwirkung dieses Muskels muss das Trommelfell disponirt sein, mit den verschiedensten es treffenden Schallschwingungen mitzuschwingen, indem sonst eine rasche Folge von hohen und tiefen Tönen, welche dem erwähnten Spannmuskel nicht wohl Zeit liessen, sich zu accomodiren, nicht genau aufgefasst werden könnte.*)

Die Hauptfunction des M. tensor tympani scheint die eines Dämpfers des Trommelfells zu sein, indem er bei kräftiger Contraction sowohl die allzustarken Excursionen des letzteren zu mässigen, als auch das längere Nachklingen nach Aufhören der Schalleinwirkung zu verhindern geeignet ist.

4. Die Trommelhöhle.

Die Oeffnung der Trommelhöhle, welche in die Eustachische Trompete führt, ist in mechanischer Beziehung dadurch wichtig, dass sich durch sie die Luft der Trommelhöhle mit der Luft der Rachenhöhle hinsichtlich ihrer Spannung und Temperatur in's Gleichgewicht setzen kann. Bei den akustischen Functionen der Trommelhöhle kann man die genannte Röhre — im Hinblick auf die vorkommenden geringen Verdichtungen und Verdünnungen der in jener enthaltenen Luft — nach den die Ansichten der älteren Forscher bestätigenden Untersuchungen von Moos als im ruhenden Zustande geschlossen ansehen.**)

Im Uebrigen finden bei der Trommelhöhle die Fig. 5 dargestellten Verhältnisse statt, indem man sich hier unter *a* das Trommelfell, unter *b c* die Membranen des eirunden und runden Fensters und unter *d* das System der Gehörknöchelchen vorzustellen hat.

*) Vergl. E. Mach, Sitzungsbericht der Wiener Akademie, Bd. 48.

**) Vergl. dieses Archiv I. 1, S. 247.

Indem die in der Trommelhöhle eingeschlossene Luft abwechselnd Verdichtungen und Verdünnungen erfährt, unterscheidet sie sich dadurch von einer stehenden Welle, dass bei ihr alle Luftschichten fast in allen Fällen gleiche Dichtigkeit haben. Nur die Wellen sehr hoher Töne, deren Längen die vierfachen Längen der Trommelhöhle nahe kommen, sollen nach Helmholtz eine Resonanz in dieser Höhle erzeugen.

Wären die Gehörknöchelchen nicht vorhanden, oder ihre Continuität aufgehoben, so fände ein gleicher Druck auf die beiden Fenster des Labyrinths statt und die darin enthaltene Flüssigkeit müsste vollkommen in Ruhe bleiben.

In diesem Falle bestände der Nutzen des erhaltenen (oder eines künstlichen) Trommelfells, ausser der Ueberleitung der Schallwellen auf die Gehörknöchelchen und der Abhaltung der excessiven Temperaturen der äusseren Luft, in der perpendiculären Zuleitung der Trommelfell-Schwingungen in der Gestalt periodischer Pressungen auf die Membranen der Fenster, während bei Mangel des Trommelfells die Schallschwingungen der Luft, deren Richtung jenen Membranen ziemlich parallel ist, letztere nur wenig zu afficiren vermöchten.

Der auf die Membranen dieser Fenster in Folge der Trommelfell-Schwingungen statthabende Druck kann annähernd durch

$$\varrho \frac{z}{z_{,} - z}$$

ausgedrückt werden, wenn ϱ den Druck einer Atmosphäre, $z_{,}$ die Länge der Trommelhöhle und z die Entfernung eines Theilchens des vibrirenden Trommelfells von seiner Ruhelage bedeutet. Da ϱ mit dem Barometerstand veränderlich ist, so wird auch die Intensität der Einwirkung des Schalls auf besagte Membranen, und mithin auf die Endausbreitungen der Gehörnerven, bei hohem Barometerstand erheblich beträchtlicher als bei tiefem sein.

5. Die Gehörknöchelchen.

Von den neueren Physiologen werden die Gehörknöchelchen bei den gewöhnlichen, nicht allzu starken Erschütterungen der das Trommelfell von beiden Seiten begrenzenden Luft als ein einziger mit der genannten Membran innig verbundener Körper mit Recht angesehen. Um das Gleiten der Gelenkflächen des Hammers und Amboses über einander zu verhüten, greifen dieselben nach Helmholtz so in einander, dass sie bei allen vom Trommelfell nach

Innen gehenden Bewegungen fest mit einander verbunden bleiben, während sie bei von der Trommelhöhle nach Aussen gerichteten Bewegungen etwas von einander gelöst werden können. Helmholtz vergleicht diese Vorrichtung mit den Sperrzähnen eines Uhrschlüssels, welche vorzüglich nur nach einer Richtung Bewegung gestatten. Dadurch bleibt der Steigbügel vor allzu heftigem Zug und etwaigem Herausreissen aus der Membran des eirunden Fensters bewahrt. In Folge dieser innigen Verbindung des Gehörknöchelchen-Systems bildet dasselbe einen einarmigen Hebel, der seinen Unterstützungspunkt da hat, wo die Spitze des kurzen Ambosfortsatzes sich gegen die Trommelhöhlenwand anstemmt und dessen kurzer und langer Arm bezw. mit der Membran des ovalen Fensters und des Trommelfells verbunden ist. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dass beim Menschen der Hammergriff ungefähr $1\frac{1}{2}$ Mal so lang wie der lange Fortsatz des Amboses ist und dass mithin der auf den Steigbügel ausgeübte Druck $1\frac{1}{2}$ Mal so gross, als die auf den Hammerhandgriff wirkende Kraft ist, während die Excursion der eirunden Membran des Fensters in der normalen Richtung nur $\frac{2}{3}$ von der des Trommelfells beträgt. Vor den Folgen starker Erschütterungen, welche vom äusseren Gehörgange her das Trommelfell und die Gehörknöchelchen treffen, ist die Membran des eirunden Fensters dadurch geschützt, dass das Trommelfell sich nur bis zu einem sehr stumpfen Kegel mit geraden Kanten strecken kann, wobei sein Durchschnitt die Form *adb* (Fig. 6) annimmt.

Von der dem Trommelfell ursprünglich mitgetheilten Kraft geht bei der Uebertragung der Bewegung auf die Membran des eirunden Fensters verloren: 1) was durch die Molecularerschütterung der Gehörknöchelchen absorbirt wird, 2) so viel als zur Verdichtung der in der Trommelhöhle eingeschlossenen Luft nöthig ist und 3) was durch den Widerstand der Membranen des ovalen und runden Fensters an die benachbarte Knochenmasse abgegeben wird.

Was nun noch die an den Gehörknöchelchen sich inserirenden Muskeln betrifft, so ist das auf den M. tensor tympani Bezügliche schon oben bei der Betrachtung des Trommelfells angeführt. Hinsichtlich des M. stapedius ist zu bemerken, dass seine Fähigkeit, die Stellung des Steigbügels zu verändern, den Zweck zu haben scheint, zur Verminderung oder Verschärfung des Gehörs nach Bedarf beizutragen.

6. Das Labyrinth.

Die Länge der halbzirkelförmigen Kanäle und der Schneckentreppe ist ebenfalls so unbeträchtlich, dass man das darin befindliche Labyrinthwasser als ein hin- und herschwingendes Ganzes ansehen kann. Die Gesammtflüssigkeit macht aber ihre sehr kleinen pendelartigen Excursionen in verschiedenen engen Kanälen, welche alle bis auf einen mit einer Art von Cisterne (dem Vorhof) direct communiciren. Während alle übrigen nur vermittelst dieser Cisterne, deren der Paukenhöhle zugekehrter Boden mit der Membran des eirunden Fensters geschlossen ist, mit genannter Höhle in Contact sind, ist jener eine Kanal (die scala tympani) durch die Membran des runden Fensters für sich mit dieser Höhle in Berührung gebracht und hängt andererseits nur durch eine enge Oeffnung mit der ihr parallelen Röhre (der scala vestibuli) zusammen. Dies ist in mechanischer Beziehung sehr wichtig, indem sonst eine Bewegung der Labyrinthflüssigkeit nicht stattfinden könnte.

Die vom Trommelfell vermittelst der Gehörknöchelchen auf die Membran des eirunden Fensters erstreckte transversale und longitudinale Schwingungsbewegung pflanzt sich noch ungefähr viermal geschwinder wie in der Luft, durch das ganze Labyrinthwasser fort und überträgt somit jede Schwingungsphase der Membran des eirunden Fensters so gut wie augenblicklich auf die Membran des runden Fensters. Um so viel also, als die Membran des erstgenannten Fensters sich in das Labyrinth hineinwölbt, muss, bei der Incompressibilität des Labyrinthwassers (wenn man vorerst von den darin enthaltenen membranösen Gebilden absieht) und bei der Festigkeit der umgebenden Wände, sich das letztgenannte Fenster gegen die Trommelhöhle zu herauswölben, und um so viel wird die Labyrinthflüssigkeit von ihrer Gleichgewichtslage verrückt. Bei der im Verhältniss zu seiner kleinen Fläche geringern Nachgiebigkeit der Membran des runden Fensters wird der Bewegung der Flüssigkeit ein Widerstand entgegengesetzt, welcher eine entsprechende Pressung auf das häutige Labyrinth und hauptsächlich die lamina membranacea, welche die Scheidewand der beiden unter gleichem Drucke stehenden Abtheilungen des in der Schnecke enthaltenen Labyrinthwassers bildet, zur Folge haben muss.

Die Bewegung der Flüssigkeit beginnt vom Vorhofe aus, die in den halbzirkelförmigen Kanälen enthaltene muss Anfangs in

Ruhe bleiben, weil der Druck auf die beiden Enden jeder dieser Röhren gleich ist und nur die in der Schnecke enthaltene wird fortgeschoben. Bei dem Rückgange der Bewegung aber wird die der gemeinschaftlichen Cisterne (dem Vorhofe) benachbarte Flüssigkeit der Bogengänge, die unter demselben Drucke steht, wie die in der Schnecke enthaltene, und zwar insbesondere der mit Ampullen versehenen Enden derselben, welche weniger Reibung bieten, zuerst sich nach der Membran des ovalen Fensters zu bewegen. Dadurch, dass sich die aus der Vorhoftreppe zurückkehrende Flüssigkeit mit der aus den Bogengängen kommenden kreuzt, entsteht ein mikroskopischer Strudel, welcher wahrscheinlich den in den Vorhofsäckchen befindlichen feinen Sand in Bewegung zu setzen vermag. Dass bei der rückgängigen Bewegung auch der Inhalt der Bogengänge zur Betheiligung kommt, wird noch dadurch unterstützt, dass die Paukentreppe nur durch eine enge Oeffnung (Helicotrema), welche zwar der Fortpflanzung des hydrostatischen Drucks kein Hinderniss bereiten, wohl aber die Bewegung etwas durch Reibung verzögern kann, mit der Vorhoftreppe in Verbindung steht.

Während sich nun diese Art von Pendelbewegung der Flüssigkeit mit sehr kleinen Excursionen in einer Secunde so oft wiederholt, als der Höhe eines Tons entspricht, findet, wie bereits oben gesagt, auf die im Labyrinthe befindlichen membranösen Gebilde, auf welchen die Endigungen des Gehörnerven sich ausbreiten, vermittelst des incompressiblen, aber von jeder Rauhigkeit freien Labyrinthwassers ein zu- und abnehmender Druck statt. Dass die Natur die Glätte und Härte des Wassers zu diesem Zwecke wirklich bestimmt hat, spricht sich unserer Ansicht nach auch in der Existenz der Peri- und Endolymphe, welche die halbzirkelförmigen Schläuche umhüllt und erfüllt, deutlich aus.

Schliesslich verdient noch die Form der Schnecke eine besondere Erwähnung. Dieselbe bietet der Endausbreitung des Gehörnerven in der Corti'schen Membran eine verhältnissmässig grosse Fläche in einem kleinen Raum dar, welche den soeben erwähnten periodischen Pressungen unterworfen ist.

III. Die Gesammtfunction des Gehörorgans.

Um nicht allzuviel zu wiederholen, werden wir manches bisher bei der Betrachtung der einzelnen Bestandtheile des Gehörmechanismus Erwähnte hier weglassen, jedoch immer noch wegen

Wiederholung manches bereits Angeführten um Entschuldigung bitten müssen. Wir hoffen jedoch, dass diese Wiederholungen bei den vielfach unklaren Vorstellungen, welche, wie wir glauben, über die wesentlichen Functionen unseres Gehörapparats existiren, nicht ohne allen Nutzen sein werden.

Das Trommelfell wird, je nach der Dauer der erregenden Ursache, durch eine grössere oder kleinere Anzahl von einander für einen und denselben Ton vollkommen gleichen Verdichtungs- und Verdünnungswellen des angrenzenden Mediums, gewöhnlich der atmosphärischen Luft, in eine periodische Vibrationsbewegung versetzt und diese Bewegung wird durch die Gehörknöchelchen ohne grossen Verlust in gleichem Rhythmus auf die Membran des eirunden Fensters übertragen. Dieselbe setzt sich von da aus so gut wie augenblicklich (in etwa 0,0001 Secunde) auf die Membran des runden Fensters fort, und indem letzteres sich allmälig um so viel gegen die Trommelhöhle herauswölbt, als ersteres sich in das Labyrinth hineinbiegt, und umgekehrt, macht die Labyrinthflüssigkeit als Ganzes diese Bewegung mit. Diese sehr kleine Bewegung, welche, wie bei dem Pendel, allmälig etwas schneller, dann wieder langsamer und nach einem Momente der Ruhe wieder retrograd wird, geht von der Membran des eirunden Fensters nach der Vorhoftreppe der Schnecke und durch die Paukentreppe nach dem runden Fenster, wird, wenn die Membran dieses Fensters ihre grösste Drehung erlangt hat, wieder retrograd, indem sie durch die Paukentreppe, die Vorhoftreppe und die Bogengänge, zum Theil auch direct durch den Vorhof, zur Membran des eirunden Fensters wieder zurückgeht. Durch das Kreuzen dieser Bewegung wird ein kleiner Strudel erzeugt, welcher den im Vorhofe enthaltenen mikroskopischen Sand in Bewegung setzt. Durch den vom Trommelfell her stattfindenden Druck, sowie durch den damit nothwendig immer im Gleichgewicht stehenden entgegengesetzten Druck, welcher von der Elasticität der Membran des runden Fensters herrührt, erfahren die im Labyrinthe enthaltenen membranösen Gebilde, sowie die in ihnen sich ausbreitenden Endigungen der Gehörnerven, welche, analog wie die der Sehnerven, einen eigenthümlichen, complicirten Bau haben, eine Pressung, welche in gleichen Perioden mit den äusseren Luftwellen stärker und schwächer wird und von einem gleichzeitigen, nur wenig ausgiebigen Hin- und Herschwanken der im Labyrinthwasser enthaltenen Membranen begleitet ist. Die relative Langsamkeit der durch die Pressung erzeugten Molecularbewegung, sowie der

zuletzt erwähnten Undulationsbewegung lässt den Nerven die gehörige Zeit, dieselbe aufzufassen und dem Gehirne zuzuleiten.

Das Wesen der mechanischen Endwirkung des Gehörapparats muss als in den mehrerwähnten periodischen Pressungen der membranösen Gebilde des Labyrinths bestehend angenommen werden, da nach Aufhebung der Continuität der Gehörknöchelchen und damit auch der Bewegung der Labyrinthflüssigkeit das Gehör noch ziemlich gut erhalten sein kann.

In diesem Falle werden die Membranen der beiden Fenster durch den (nach dem oben Gesagten) periodisch zu- und abnehmenden Druck der in der Trommelhöhle eingeschlossenen Luft und durch Mitschwingen, welches jedoch nicht als wirkliche Bewegung stattfinden kann, eine periodische Pressung auf das Labyrinthwasser und die darin enthaltenen Endausbreitungen des Gehörnerven ausüben.

Das Trommelfell spielt in Verbindung mit der Membran des eirunden Fensters beim Gehörapparate die analoge Rolle, wie die Hornhaut in Verbindung mit der Linse beim Sehorgane. Beide nehmen die äusseren Schwingungen (der Luft, beziehungsweise des Aethers) insoweit, als es ihre Flächenausbreitung erlaubt, auf, um sie in möglichst kräftiger Wirkung der Endausbreitung des die entsprechenden Eindrücke dem Gehirne zuleitenden Nerven zuzuführen. In der Art der Erreichung dieser Endwirkung hat die Natur aber bei beiden Apparaten weit auseinandergehende Wege eingeschlagen. Während bei dem Gesichtsorgane der höheren Thiere der Kern seiner Wirkung darin liegt, dass alle von einem leuchtenden Punkte ausgehenden, das Hornhaut-Linsensystem treffenden Strahlen wieder in einen Punkt der Sehnerven-Ausbreitung vereinigt werden, um daselbst den möglichst stärksten Reiz hervorzubringen, geht die Endwirkung des Gehörapparats darauf hinaus, dass die zu dem inneren Ohr gelangenden Schallstrahlen eine möglichst wenig geschwächte, überall gleich starke Wirkung auf die ganze, eine verhältnissmässig grosse Fläche einnehmende Endausbreitung der Gehörnerven ausüben*).

Wenn wir eine Musik hören, so bringen die oben erwähnten periodischen Pressungen in den membranösen Gebilden des Laby-

*) Diese Wirkung kommt hier in ähnlicher Art wie bei der hydraulischen Presse zu Stande, wo die auf eine verhältnissmässig dünne Flüssigkeitssäule ausgeübte Druckkraft auf eine beliebig grosse Fläche den gleichen Druck auszuüben vermag.

rinths beiderseits gleichsam ein Miniaturbild dieser Musik hervor, ähnlich wie beim Anblicke einer Landschaft die durch den optischen Apparat unserer Augen gebrochenen Lichtstrahlen ein Miniaturbild der Landschaft in den Netzhäuten erzeugen. Könnte auch das erstere ebenso hörbar, wie das letztere sichtbar gemacht werden*), so würde doch in diesen Miniaturbildern das Wesen des Hör-, resp. Sehvermögens nicht zu suchen sein, sondern dieses müsste immer als lediglich in der durch den besonders hierzu eingerichteten Apparat bewirkten möglichst kräftigen Einwirkung der erregten Luft-, resp. Aetherschwingungen auf die specifisch organisirten Endausbreitungen beider Sinnesnerven beruhend angenommen werden.

Was nun die Ansicht des auch um die Akustik und die Physiologie des Gehörorgans so verdienten Koryphäen der Wissenschaft, Helmholtz, betrifft, dass die Fähigkeit des Gehirns, die einzelnen Töne distinct aufzufassen, in einem Mitschwingen der für die respectiven Töne gestimmten einzelnen Corti'schen Fasern begründet sei, so können wir nicht annehmen, dass dieses Mitschwingen in dem Sinne zu verstehen wäre, wie es von einer Saite oder Stimmgabel u. dergl. gilt, welche von einer andern gleichgestimmten in Mitschwingung versetzt wird, sondern können darunter nur verstehen, dass für jeden Ton eine proportionirte Faser des Corti'schen Organs existire, welche bei Erregung dieses Tons besonders afficirt werde und ihre Erschütterung einer mit ihr in Verbindung stehenden Gehirnfaser mittheile.

So aufgefasst, steht unsere Auseinandersetzung der mechanischen Endwirkung des Gehörapparats mit der angeführten Hypothese keineswegs in Widerspruch.

Hinsichtlich der Auffassung gleichzeitiger Töne haben wir Folgendes zu bemerken: Das Trommelfell kann nach Obigem (Princip 4) als gespannte, dünne Membran die verschiedensten Schwingungen gleichzeitig ausführen. Während es z. B. die dem tiefsten Tone entsprechende Schwingung vollführt, kann es zwei kleinere machen, und während einer von diesen noch zwei, nur halb so grosse u. s. w. Aber auch noch dissonirende Schwingungen kann es zu gleicher Zeit ausführen. An allen diesen gleichzeitigen Schwingungen ist der Hammergriff mitbetheiligt und überträgt sie auf die Membran des eirunden Fensters, von welcher sie (theil-

*) Bekanntlich durch Abtragung eines Stücks der Sklera am hinteren Augenpol.

weise wahrscheinlich aus Transversalen des Trommelfells durch pendelartige Bewegungen des Steigbügels in horizontale verwandelt) durch das Labyrinthwasser auf die Endausbreitungen der Gehörnerven fortgepflanzt werden.

Hinsichtlich der Grössenverhältnisse der einzelnen Theile des Gehörapparats mögen uns noch einige Bemerkungen erlaubt sein.

Wäre die Trommelhöhle, deren wesentliche Bedeutung darin liegt, die freie Bewegung des Trommelfells zu ermöglichen, kleiner, so würde durch die Verdichtung der in ihr enthaltenen Luft zu viel Kraft absorbirt, wäre sie grösser, so würde, wie oben gesagt, durch sie eine für die hohen Töne störende Resonanz verursacht.

Die Wellenlänge des viergestrichenen *h* in Wasser beträgt $\frac{1453}{3960}$ Meter = 367 mm. Schlägt man die Länge des Wegs von der Membran des runden Fensters durch die Paukentreppe, Vorhoftreppe, Vorhof und längsten Bogengang zu 63 mm. an, so beträgt derselbe über $^1/_6$ jener Wellenlänge. Man ersicht hieraus, dass auch die Gänge des Labyrinths nicht viel länger sein dürften, wenn nicht die gleichmässige Bewegung der Wassertheilchen gestört werden sollte.

Wären die Gehörknöchelchen beträchtlich grösser, so würden sie schwerer zur Ruhe gelangen und in Bewegung zu setzen sein, als zuträglich erscheint. Auch das Trommelfell könnte nicht erheblich grösser sein, ohne entweder leicht zerreissbar oder allzu schwerfällig zu werden.

Die Verhältnisse der einzelnen Theile des Gehörapparats sind eben an ein constantes Glied, die äussere atmosphärische Luft, gebunden und desshalb können auch die absoluten Grössen derselben nicht sehr verschieden sein.

Hierauf beruht es wohl auch, dass bei den verschiedensten Säugethieren, deren Schädelbildung oft so sehr von der unseren abweicht, doch die einzelnen Bestandtheile des Gehörorgans von denen des Menschen nicht erheblich differiren, und dass sie auch schon beim neugeborenen Kinde von denen des Erwachsenen nicht viel verschieden sind.

Mit der Art, wie wir in Vorstehendem die mechanische Endwirkung des Gehörapparats aufgefasst haben, steht vor Allem Chladni am meisten im Einklange.

Er sagt (S. 329 seines traité d'acoustique):

„Die Erschütterungen, welche den beiden Fenstern des Labyrinths mitgetheilt werden, wirken auf die ganze Wassermasse, welche das Labyrinth enthält, so wie im Allgemeinen jede auf eine Flüssigkeit statthabende Pressung sich über die ganze Masse in solcher Weise ausbreitet, dass jedes Molecul dieselbe Pressung erleidet. Man kann also annehmen, dass diese Pressung auch auf die ganze Nervensubstanz, welche das Labyrinth enthält, wirkt, so dass es nicht der Natur entspricht, wenn man behauptet, jeder Ton wirke nur auf einzelne Theile (der Nervensubstanz). Diese Eindrücke auf die ganze Substanz können aber auf unendlich verschiedene Weise stattfinden, und wenn mehrere Töne zugleich gehört werden, so gehen alle zu diesem Zwecke nöthigen Bewegungen zu gleicher Zeit, ohne einander zu hindern, vor sich, wie es überhaupt bei allen Arten von (Molecular-) Bewegungen der Fall ist. Das Labyrinth scheint auf so complicirte Weise eingerichtet zu sein, damit alle Arten von Eindrücken desto leichter erfolgen können."

In meiner Abhandlung über das Binocularsehen im ersten Hefte dieses Archivs ist mir ein lapsus calami untergelaufen, welchen ich mir hier zu berichtigen erlaube:

Nach S. 132 Z. 8 wäre der Raddrehungswinkel gleich Null, wenn der Fixationspunkt in der Medianebene läge. Dies ist unrichtig (vergl. meine Abhandlung über den Horopter, v. Graefe's Archiv XV. 1, S. 123 u. 126). Dieser Winkel ist vielmehr dann gleich Null, wie aus der citirten Listing'schen Formel hervorgeht, wenn die Blicklinie des betreffenden Auges parallel mit der Medianebene oder (bei senkrechter Kopfstellung) horizontal gerichtet ist. — In dem Nachtrag S. 146 der deutschen Ausgabe ist auch „Dominiren" mit „Prävaliren" verwechselt, was in Rücksicht auf die Anmerkung zu S. 139 nicht ohne Belang erscheint.

9.

Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen.

Von Dr. Albert H. Buck aus New-York.

Deutsch von Dr. Moos.

(Hierzu Taf. I und II und 6 Holzschnitte.)

Im Jahre 1851 hat Eduard Weber*) die Ansicht ausgesprochen dass, bei der Fortpflanzung des Schalls von dem äusseren Gehörgang zu dem Hörnerven die Gehörknöchelchen die Rolle eines festen Winkelhebels spielen, dessen Aufgabe es ist, die dem Trommelfell durch die Schallwellen mitgetheilten Bewegungen auf das Labyrinthwasser fortzupflanzen. Nach dieser Ansicht wird die Labyrinthflüssigkeit nur als ein Ganzes bewegt, und die Function der Membrana tympani secundaria besteht einfach darin, die Stelle zu bilden, wo die Flüssigkeit dem Druck ausweichen kann, welche auf dieselbe durch die Basis des Steigbügels ausgeübt wird.

Eine andere damals herrschende Ansicht war die, dass die Gehörknöchelchen ein zusammenhängendes Medium bilden, durch welches Verdichtungs- und Verdünnungswellen von dem Trommelfell zu der Labyrinthflüssigkeit fortgepflanzt werden.

Die Physiologen sind noch immer in dieser Beziehung getheilter Meinung, obgleich wohl die Mehrheit für die erste günstiger gestimmt ist.

Bei den hier zu schildernden Experimenten wurde der Versuch gemacht, durch directe Beobachtung zu bestimmen, welche Ansicht die richtige ist. Die angewendete Untersuchungsmethode ist sehr einfach und frei von den Vorwürfen, welche für diesen besondern Zweck gegen Politzer's Methode zu erheben wären, Dieser Forscher**) befestigte feine Glasfäden an verschiedene Stellen der Knöchelchen und studirte ihr Verhalten, während

*) Bericht über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1851.

**) Archiv für Ohrenheilkunde 1864.

Schall in den äusseren Gehörgang geleitet wurde. Das Gewicht und die eigenthümliche Elasticität dieser Fäden wirken, wie ich später zeigen werde, störend bei der Bewegung der Gehörknöchelchen ein.

Dem Herrn Geheimrath Helmholtz verdanke ich nicht nur die Anregung zu diesen Versuchen und die Angabe der Methode, sondern auch eine unermüdliche Unterstützung während der Bearbeitung des Gegenstandes.

Versuchsobjecte, Präparationsmethode zum Zweck der Beobachtung, und die angewandten Mittel, Schallwellen in den äusseren Gehörgang zu leiten.

Bei den folgenden Versuchen wurden elf Schläfenbeine von erwachsenen Menschen verwendet. Sie wurden sobald wie möglich nach dem Tode von der Leiche weggenommen und in einer möglichst schwachen Weingeist-Lösung aufbewahrt.

Folgendes war das Alter derselben:

Präparat	Alter	Geschlecht
Nr. 1 u. 2	30	Männlich
Nr. 3	20	Weiblich
Nr. 4 u. 5	50	Männlich
Nr. 6	40	„ „
Nr. 7	20	„ „
Nr. 8 u. 9	29	„ „
Nr. 10 u. 11	29	„ „

Zuerst wurde das Dach der Trommelhöhle in der Weise weggemeisselt, dass das Labyrinth und das Trommelfell unverletzt blieben. Nur so viel wurde weggenommen, dass man den Hammer, den Ambos und den Stapeskopf, sowohl von der Seite wie von oben, deutlich sehen konnte.

Als Schallquelle wurden Orgelpfeifen von verschiedenen Tonhöhen benutzt. Um die Schwingungen der Luft in den Pfeifen mit möglichst geringem Verlust in den äusseren Gehörgang überzuleiten, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: das offene Ende der Pfeifen wurde mit einem Brettchen luftdicht verschlossen. In einer in der Mitte des Brettchens angebrachten Oeffnung wurde

eine offene, 17 cm. lange und 14 mm breite Glasröhren befestigt. Ausserdem war das freie Ende dieser Röhre etwas zugespitzt und so mit Siegellack überzogen, dass es luftdicht in dem äusseren Gehörgang passte. Zur Beleuchtung genügte eine gewöhnliche Lampe, deren Strahlen vermittelst einer Linse auf die zu beobachtende Stelle concentrirt wurden. Diese Stelle wurde erst mit einem heissen Draht abgetrocknet und dann mit Amylum-Pulver bestreut. Amylum-Körperchen reflectiren ein starkes Licht zur Genüge, so dass man schon bei einer 24fachen Vergrösserung die einzelnen Körnchen als scharf contourirte glänzende Punkte erkennen kann, oder bei rascher Bewegung als glänzende Linien. Im weiteren Verlauf der Beobachtung stellte sich der Gebrauch von Amylum als überflüssig heraus, da schon die Feuchtigkeit der Theile eine genügende Anzahl von glänzenden Punkten darbot.

Länge der Excursionsweite.

Die folgenden Messungen wurden vermittelst eines Ocular-Mikrometers angestellt, womöglich an jedem Präparat in derselben Richtung, namentlich in der Richtung gerade von oben wie in Fig. 1, und von der Seite wie in Fig. 2.

Mit einer Pfeife von 110 Schwingungen:

Präparat	Hammerkopf von oben	Amboskörper von oben	Stapeskopf von oben	Stapeskopf von der Seite
Nr. 1	0.07 mm	0.04 mm	0.03 mm	nicht beobachtet
Nr. 2	0.09 mm	0.04 mm	kaum sichtbare Bewegung	„ „
Nr. 3	0.03 mm	0.03 mm	0.03 mm	„ „
Nr. 5	0.04 mm	0.03 mm	kaum sichtbare Bewegung	kaum sichtbare Bewegung
Nr. 6	0.04 mm	0.03 mm	„ „	„ „
Durchschnitt =	0.05 mm	0.03 mm	0.01 mm	

Mit einer Pfeife von 220 Schwingungen:

Präparat	Hammerkopf von oben	Amboskörper von oben	Stapeskopf von oben	Stapeskopf von der Seite
Nr. 1	0.28 mm	0.14 mm	0.03 mm	nicht beobachtet
Nr. 2	0.28 mm	0.16 mm	0.06 mm	0.06 mm
Nr. 3	0.12 mm	0.07 mm	0.03 mm	0.04 mm
Nr. 4	0.12 mm	0.06 mm	0.03 mm	0.03 mm
Nr. 5	0.06 mm	0.03 mm	kaum sichtbare Bewegung	kaum sichtbare Bewegung
Nr. 6	0.09 mm	0.05 mm	„ „	0.03 mm
Nr. 7	0.24 mm	0.12 mm	0.03 mm	nicht beobachtet
Durchschnitt =	0.17 mm	0.09 mm	0.025 mm	0.03 mm

Mit einer Pfeife von 400 Schwingungen:

Präparat	Hammerkopf von oben	Amboskörper von oben	Stapeskopf von oben	Stapeskopf von der Seite
Nr. 1	0.28 mm	0.12 mm	0.06 mm	nicht beobachtet
Nr. 2	0.21 mm	0.12 mm	0.06 mm	„ „
Nr. 3	0.21 mm	0.12 mm	0.06 mm	0.07 mm
Nr. 4	0.19 mm	0.09 mm	0.03 mm	0.04 mm
Nr. 6	0.21 mm	0.09 mm	0.03 mm	0.03 mm
Nr. 7	0.21 mm	0.12 mm	0.04 mm	0.04 mm
Nr. 8	0.09 mm	0.06 mm	0.04 mm	nicht beobachtet
Nr. 9	0.31 mm	0.24 mm	0.12 mm	0.31 mm
Nr. 10	0.31 mm	0.16 mm	0.03 mm	nicht beobachtet
Nr. 11	0.31 mm	0.16 mm	0.01 mm	„ „
Durchschnitt =	0.23 mm	0.128 mm	0.048 mm	0.09 mm

Mit einer Pfeife von 6 Schwingungen:

Präparat	Hammerkopf von oben	Amboskörper von oben	Stapeskopf von oben	Stapeskopf von der Seite
Nr. 1	0.09 mm	0.04 mm	0.01 mm	nicht beobachtet
Nr. 2	0.07 mm	0.04 mm	0.01 mm	„ „
Nr. 3	0.07 mm	0.04 mm	0.03 mm	„ „
Nr. 4	0.06 mm	0.03 mm	kaum sichtbare Bewegung	„ „
Durchschnitt =	0.07 mm	0.037 mm	0.012 mm	

Anmerkung. Bei Verdichtung der Luft in dem äusseren Gehörgang fand Helmholtz an einem gleichzeitig im oberen Halbzirkelgang eingefügten Manometer, dass die Excursion der Steigbügelplatte 0,05 mm betrug. (S. Mechanik der Gehörknöchelchen. Pflüger's Archiv Bd. I.)

Richtung der glänzenden Schwingungslinien an verschiedenen Stellen der Knöchelchen.

Von oben gesehen erschienen die glänzenden Linien am Kopf vom Hammer und am Körper vom Ambos ein wenig nach aussen divergent (s. Fig. 1). Die Divergenz war bei allen Präparaten dieselbe.

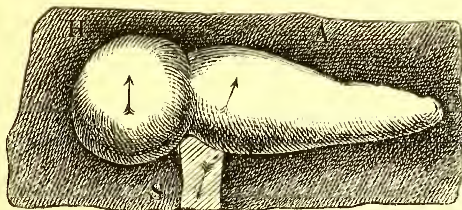


Fig. 1.

Beobachtete man von der Seite in einer zur Längsaxe des Hammers rechtwinkeligen Richtung, so bekam man folgendes Bild: An dem Hammer erschienen die glänzenden Linien als Kreisbogen, deren Centrum in der unmittelbaren Nähe des Processus Folianus lag (s. Fig. 2). An zwei Präparaten betrug das Maass der glänzenden Linien ganz am Ende des

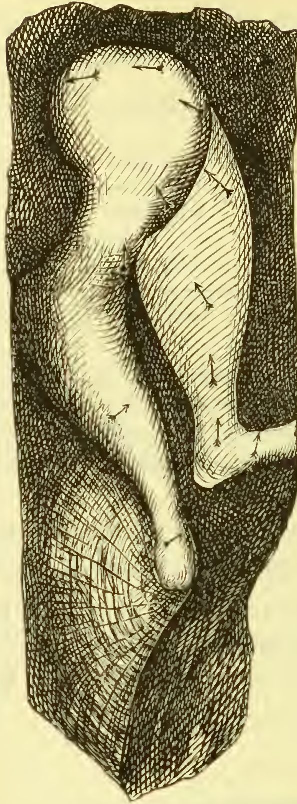


Fig. 2.

Hammerstiels 0.43 mm und 0.38 mm; dagegen oben am Hammerkopf 0.31 mm, mit anderen Worten, an diesen zwei Präparaten wenigstens lag die Schwingungsaxe nicht ganz in der Mitte des Hammers, sondern ein wenig über derselben.

Am Ambos ergaben sich die Richtungen der glänzenden Linien so wie sie in Fig. 2 dargestellt sind. Am unteren Ende des Ambosstiels schienen sie nahezu oder ganz vertical; näherte man sich jedoch mehr dem Amboskörper, so wurden sie mehr schräg. Bei der theilweise versteckten Lage des Amboses konnte eine Beobachtung von der Seite, höher oben als in Fig. 2 dargestellt, nicht gewonnen werden.

Bei 4 Präparaten ergaben sich am Amboskörper (von oben

gesehen) und am Ambosstiel (von der Seite gesehen) folgende Messungsverhältnisse:

Präparat	Am Körper von oben	Am Stiel von der Seite
Nr. 8	2*	$1\frac{1}{2}$
Nr. 9	8	10
Nr. 10	5	2
Nr. 11	5	3

* Mikrometer-Abtheilungen.

Dieselben sind von Werth, weil sie dazu beitragen, die Stellung der Rotationsaxe dieses Gehörknöchelchens anzuzeigen. An den Präparaten Nr. 8, Nr. 10 und Nr. 11 waren Hammer und Ambos auf die gewöhnliche Weise mit einander in Verbindung, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, während am Präparat

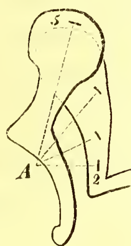


Fig. 3.

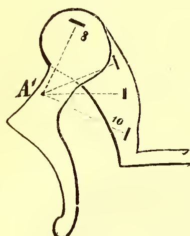


Fig. 4.

Nr. 9 der Ambos mehr nach innen geneigt war (s. Fig. 4). In Fig. 3 (entnommen dem Präparat Nr. 10) sind die glänzenden Linien Kreisbogen, deren gemeinschaftliches Centrum bei *A* liegt. Der Körper vom Ambos ist zweimal so weit von diesem Mittelpunkt entfernt als das Ende von seinem Stiel — die Excursion ist zweimal so gross. In Fig. 4 (dem Präparat Nr. 9 entnommen) können die relativen Längen der Excursion nur dadurch erklärt werden, dass man die Rotationsaxe weiter hinauf gegen den Amboskörper verlegt, wie bei A^1.

Von oben betrachtet, erschienen an dem Stapes in der Mehrzahl der Fälle die glänzenden Linien beinahe, jedoch nicht ganz, in einem rechten Winkel gegen seine Basis gerichtet. Nur in zwei Fällen (Präp. Nr. 1 und Nr. 7) konnten die beiden

Stapesschenkel zur gleichen Zeit gesehen werden. In einem dieser Fälle waren die glänzenden Linien rechtwinkelig gegen die Basis gerichtet (s. Fig. 5), während sie in dem anderen Fall etwas

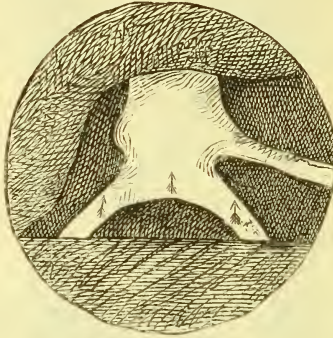


Fig. 5.

schräg gegen dieselbe verliefen (s. Fig. 6). In der Seitenansicht verliefen die glänzenden Linien am Köpfchen und vorderen Schenkel des Steigbügels in allen Fällen schräg aufwärts und einwärts (s. Fig. 2). In einigen Fällen war die Neigung nach innen ein wenig grösser als in anderen, in der Mehrzahl jedoch war die Richtung der Linien so wie sie in Fig. 2 dargestellt ist.

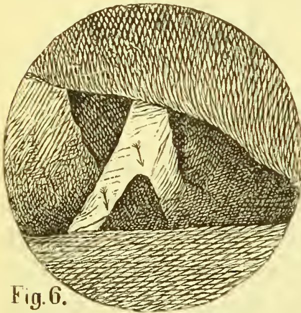


Fig. 6.

An einem Präparat wurde die obere und innere Wand des Vorhofs sorgfältig weggemeisselt, so dass man die Steigbügelbasis von innen und oben her gut sehen konnte. Am oberen Rand maassen die glänzenden Linien 0,03 mm und waren vertical. Am unteren Rande war die Bewegung nicht ausgiebig genug um Messungen vorzunehmen. Der Steigbügel bewegt sich also, als wenn er um eine im oder nahe unter dem unteren Rande des ovalen Fensters und diesem Rande parallel liegende Axe rotirte.

Verhalten der Membran des runden Fensters.

An einem Präparat wurde von der Trommelhöhlenwand so viel weggenommen, dass man die Membran des runden Fensters gut übersehen konnte. Die Hauptschwierigkeit war einen Licht-

reflex am Centrum der Membran zu erhalten. Das letztere wurde jedoch dadurch, dass die Lichtquelle in unmittelbarste Nähe des Mikroskops gebracht wurde, erreicht. In dem Augenblick, in welchem die Orgelpfeife intonirt wurde, verlängerte sich der Lichtfleck in dem Centrum der Membran zu einer deutlichen 0,04 mm betragenden glänzenden Linie. Von oben gesehen maassen die glänzenden Linien am Stapesköpfchen nur 0,03 mm. Da nun aber die Oberfläche des runden Fensters kleiner ist als die des ovalen, so dürfte man wohl bei dem ersteren eine Excursion erwarten, grösser als die eben angegebene. Das gefundene Maass würde doch nur einen Theil der wirklichen Excursionslänge darstellen, weil man bei diesem Versuch die Membran nur schräg von der Seite und nicht in scharfem Profil beobachtet.

Die vor und nach der Zerreissung der Membran des runden Fensters angestellten Messungen ergaben dasselbe Resultat in Betreff der Bewegung der Knöchelchen. Von dieser Thatsache habe ich mich wiederholt überzeugt.

Sehnen des Trommelfellspanners und des Steigbügelmuskels.

Die Messungen unmittelbar vor und nach der Durchschneidung dieser Sehnen (als Bänder betrachtet) ergaben genau dasselbe Resultat. Ebensowenig konnte in Bezug auf die Richtung der glänzenden Linien am Steigbügel, nach der Durchschneidung seiner Muskelsehne, irgend ein Unterschied bemerkt werden.

Verschiedenheit der Ergebnisse wenn bei der Anstellung der Versuche Glasfäden am Hammer und Ambos befestigt werden.

Ein feiner Glasfaden, von der Dicke einer feinen Borste und 5 cm lang, wurde in aufrechter Stellung am Hammerkopf befestigt. Vorher ergaben die Messungen bei Intonirung einer Orgelpfeife von 400 Schwingungen am Hammerkopf 0,31 mm, am Amboskörper 0,16 mm. Jetzt

Hammerkopf 0,12 mm
Amboskörper 0,06 mm.

Verkürzte man den Glasfaden um ein Centimeter, so ergaben die Messungen:

Hammerkopf 0,16 mm
Amboskörper 0,09 mm

Nach einer Verkürzung von zwei Centimeter:

Hammerkopf 0,16 mm

Amboskörper 0,09 mm.

Nach einer von drei Centimeter:

Hammerkopf 0,18 mm

Amboskörper 0,10 mm.

Nach einer von vier Centimeter:

Hammerkopf 0,18 mm

Amboskörper 0,10 mm.

Liess man am Hammerkopf nichts als den stecknadelkopfgrossen Leimtropfen, so ergab sich für

Hammerkopf 0,24 mm

Amboskörper 0,12 mm.

Wenn man den Leimtropfen vom Hammerkopf entfernte und einen Glasfaden von derselben Länge und Dicke am Amboskörper befestigte, so ergaben die Messungen bei Intonirung einer Orgelpfeife von 400 Schwingungen für den

Hammerkopf 0,31 mm

Amboskörper 0,12 mm.

Nach einer Verkürzung von einem Centimeter:

Hammerkopf 0,31 mm

Amboskörper 0,13 mm.

Nach einer von zwei Centimeter:

Hammerkopf 0,31 mm

Amboskörper 0,13 mm.

Nach einer von drei Centimeter:

Hammerkopf 0,31 mm

Amboskörper 0,16 mm.

Die vorhergehenden Versuche beweisen, dass die Methode, den Charakter der Schwingungen der Gehörknöchelchen vermittelst Glasfäden zu bestimmen, nicht zuverlässig ist. Schon ein stecknadelkopfgrosser Leimtropfen auf der Spitze des Hammerkopfs war ausreichend, seine Excursion um 0,07 mm zu verringern. Dieser störende Einfluss der Belastung machte sich am Ambos viel weniger geltend wie am Hammer.

Anatomische Studie über die Befestigung des Steigbügels in dem eirunden Fenster.*)

Nachdem die Richtung, in welcher der Steigbügel sich gegen das eirunde Fenster bewegt, auf dem Wege des Experimentes

*) Hierzu Taf. I und II.

somit bestimmt war, lag es nah, sich auch über die anatomischen Verhältnisse Einsicht zu verschaffen, und zu prüfen, in welcher Weise die Steigbügelplatte im eirunden Fenster fixirt sei; um so mehr, als darüber in den anatomischen und histologischen Handbüchern keine zuverlässigen, übereinstimmenden Angaben sich fanden.

Die Methode, nach welcher ich versuchte diese Aufgabe zu lösen, wurde mir von Herrn Prof. Julius Arnold vorgeschlagen, und gereicht es mir zur besondern Freude, demselben hier meinen Dank auszusprechen für die Unterstützung, die er mir in so reichlichem Maasse bei der Durchführung der gefassten Idee hat zu Theil werden lassen.

Ich machte meine Untersuchungen an Schläfenbeinen von Neugeborenen und Erwachsenen. Dieselben wurden in der Weise präparirt, dass der Steigbügel, nebst dem Steigbügelband und dem das eirunde Fenster begrenzenden Knochenabschnitt, in 1procentige Chromsäurelösung gelegt wurden. Diese Flüssigkeit wechselte ich alle vier Tage, und wurde nach Ablauf eines Monats eine 2procentige Lösung derselben angewandt. Jedoch erst nach sechswöchentlicher Einwirkung waren zwei Präparate zum Anfertigen mikroskopischer Schnitte geeignet. Die anderen Präparate blieben noch eine Woche länger in dieser Flüssigkeit (3 Unzen), der noch drei Tropfen concentrirter Salzsäure zugesetzt wurden. Zur weiteren Erhärtung lagen die Präparate noch ein paar Tage in Alkohol und wurden dann in Paraffin eingebettet. Es wurden sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung Schnitte angefertigt. Um genau in horizontaler resp. verticaler Richtung schneiden zu können, wurde die Vorhofsseite des Steigbügels freigelegt, während die übrigen Theile in Paraffin eingebettet blieben. Der musculus Stapedius und tensor tympani geben leicht darüber Auskunft, ob man sich am oberen oder unteren Rande, am vorderen oder hinteren Ende der Steigbügelplatte befindet. Man trifft nämlich an verticalen Schnitten, dem oberen Rande entsprechend, den Querschnitt des musculus tensor tympani, an horizontalen Schnitten den Längsschnitt des musculus Stapedius, der mit seiner Sehne an das Steigbügelköpfchen sich ansetzt und durch seine Verlaufsrichtung erkennen lässt, welches der vordere und hintere Schenkel des Steigbügels und welches das vordere und hintere Ende der Steigbügelplatte sind.

Bei genauer mikroskopischer Betrachtung dieser verticalen und horizontalen Schnitte ergab sich, dass die Befestigung der

Steigbügelbasis im eirunden Fenster überall eine fast gleichmässige ist. Diese Befestigung wird bedingt durch ein circuläres Band, welches aus elastischen Fasern besteht, die sehr kurz und in der Weise angeordnet sind, dass sie unter sehr spitzen Winkeln zusammenlaufen. Dieselben enthalten ziemlich zahlreiche ovale Kerne. Zwischen den Fasern findet sich ausserdem eine geringe Menge einer gleichartigen aber sehr dicht gefügten Intercellularsubstanz. Die Fasern verlaufen in radiärer Richtung vom Rand des eirunden Fensters zu dem Rand der Steigbügelplatte, und zwar in einer gegen den letzteren convergirenden Richtung. An dem eirunden Fenster gehen die Gewebstheile des Bandes in diejenigen des Periostes derjenigen Knochentheile, welche das eirunde Fenster begrenzen, continuirlich über. Es setzt sich somit das Band einerseits aus den an der Trommelhöhlenfläche, und andererseits aus den an der Vorhofsfläche gelegenen Periostlagen zusammen, indem diese beiden da, wo der Knochen aufhört, mit ihren Gewebstheilen sich vereinigen. Am Rand der Steigbügelplatte weichen die Fasern des Bandes wieder auseinander und nehmen so zwischen sich gleichsam die Steigbügelplatte auf, um zu dieser in die Beziehung eines periostalen Ueberzuges zu treten. Das Band wird an seiner äusseren Fläche von der Schleimhaut der Trommelhöhle continuirlich überkleidet. Dieselbe ist stellenweise etwas dicker, leicht gewulstet, an anderen Stellen dünner und glatt. Sie ist überdies sehr gefässreich, wenigstens fanden sich an zahlreichen Stellen Querschnitte von grösseren und kleineren Gefässen. Sehr häufig erhielt man auf verticalen und horizontalen Schnitten Querschnitte von grösseren arteriellen Gefässen, die gerade an dem Fensterrand oder sogar vor dem Bande gelegen waren und von denen aus, in mehreren Fällen, kleinere Zweige abgingen, die das Band in querer oder schiefer Richtung durchbohrten.

An der inneren Seite fand sich gleichfalls ein Ueberzug, der aber viel dünner war als jener an der äusseren Seite.

Der Knochen des eirunden Fensters besteht beim Erwachsenen aus gewöhnlichem Knochengewebe, nur an der Peripherie, dicht unter dem Periost, findet sich ganz constant eine allerdings dünne Lage eines knorpelähnlichen, aus spindelförmigen Zellen und gleichartiger Intercellularsubstanz bestehenden Gewebes (periostaler Knorpel). Beim Kind fand sich dasselbe Gewebe an der Peripherie des Knochens, ausserdem aber Inseln von hyalinem Knorpelgewebe mitten im Knochen.

Die Steigbügelplatte besteht beim Erwachsenen gleichfalls aus

echtem Knochengewebe; nur an der Peripherie findet sich eine dünne Gewebslage, die aus spindelförmigen Zellen und einer homogenen Intercellularsubstanz besteht, und continuirlich in den periostalen Ueberzug der Steigbügelplatte übergeht. Die Knochensubstanz der Steigbügelplatte scheint beim Erwachsenen an beiden Enden dicker und verjüngt sich ziemlich rasch gegen deren Mitte. Eine wesentliche Differenz in der Dicke der beiden Enden war nicht zu constatiren. Beim Kind dagegen erschien das hintere Ende immer dicker und fast viereckig, während das vordere Ende schmäler und abgerundet war. (S. Tafel I.) Ausserdem fand sich an der Vorhoffläche immer eine ziemlich dicke Knorpellage unter dem Periost.

Hier ist wohl zu bemerken, dass bei Schnitten. welche nicht genau parallel mit der Längsaxe der Platte oder mit der Queraxe derselben geführt sind, leicht unrichtige Anschauungen über die Breite des Bandes, sowie über die Dicke der Enden der Steigbügelplatte herbeigeführt werden. Ich selbst habe bei verticalen Schnitten desselben Präparats drei ganz verschiedene Bilder erhalten, nämlich eins, wo der untere Rand abgestumpft war, während der obere kleiner und zugespitzt erschien; ein zweites, wo das Umgekehrte statt hatte; und endlich ein drittes, wo beide Ränder ganz gleich waren. An solchen Präparaten wurde dann auch eine verschiedene Breite des Bandes am vorderen oder hinteren Ende, oberen oder unteren Rand vorgetäuscht. Die angeführten Beispiele genügen wohl zu zeigen, wie wichtig es ist genau in horizontaler resp. verticaler Richtung zu schneiden.

Aus dieser anatomischrn Studie ergiebt sich, dass 1) die Fixation der Steigbügelplatte im eirunden Fenster durch ein aus elastischem Gewebe zusammengesetzten Bande vermittelt wird. 2) Die Fasern des Bandes verlaufen in radiärer gegen den Rand der Steigbügelplatte convergirenden Richtung. 3) Das Band setzt sich aus den Periostlagen der das eirunde Fenster begrenzenden Knochentheile zusammen und übernimmt da, wo die Steigbügelplatte liegt, selbst wieder die Rolle eines Periostes. 4) Die Breite des Bandes ist am oberen und unteren Rand, vorderen und hinteren Ende, eine gleiche.

Aus den bisher geschilderten Versuchen ergeben sich folgende Schlusssätze: 1) Dass die Gehörknöchelchen als ein Ganzes schwingen, und*) 2) dass jeder Schwingung eine Ver-

---

*) Politzer hat diese Thatsache zuerst experimentell bewiesen.

schiebung der Labyrinthflüssigkeit auf einmal entspricht. Dies ist genau die vor 20 Jahren von Weber ausgesprochene Ansicht.

Es hat sich durch die Versuche herausgestellt, dass bei jeder Schallwelle das Trommelfell eine Strecke weit nach innen getrieben wird und dann wieder zu seiner ursprünglichen Stellung zurückkehrt; ferner, dass das Ende des in die Trommelfellsubstanz eingefügten Hammerstiels eine Bewegung von gleicher Länge hin und her macht, und dass die Länge einer solchen Excursion sogar bis auf 0,43 mm, ohne irgend einen wesentlichen Schaden für die Theile, steigen kann. Man muss jedoch bedenken dass, wenn man die Glasröhre der Orgelpfeife in das eigene Ohr bringt, die am Trommelfell erzeugte Wirkung viel zu schmerzhaft ist, um auch nur eine kurze Zeit ertragen zu werden, so dass wohl für gewöhnlich die Excursion des Trommelfells während des Lebens viel geringer sein muss, als das angegebene Maximum.

Die Rotationsaxe des Hammers liegt nahezu in der Mitte zwischen seinen beiden Enden, so dass, wenn das Ende des Hammerstiels eine bestimmte Strecke nach innen getrieben ist, der Hammerkopf sich eben so weit nach aussen befindet. Die Theilchen, welche die obere Partie des Hammerkopfs bilden, bewegen sich nahezu horizontal nach aussen, während jene nahe am unteren Rand des Hammer-Ambos-Gelenks gelegenen sich eben so viel nach oben wie nach aussen bewegen (s. Fig. 2). Helmholtz hat bekanntlich gezeigt, dass das Hammer-Ambos-Gelenk in seiner Einrichtung viel Aehnlichkeit hat mit den Sperrzähnen eines Uhrschlüssels (s. Mech. der Gehörkn. Pflügers Archiv Bd. I). Gerade an der Stelle des Gelenks, wo der untere Zahn der Amboshälfte in eine Vertiefung an der inneren Seite des Hammers passt, bewegen sich die Theilchen in der Richtung nach oben und aussen. Die Beobachtung der glänzenden Linien an verschiedenen Stellen des Amboses hat gezeigt, dass diesem Knöchelchen eine solche Bewegung nach oben und auswärts in der That mitgetheilt wird. Ausserdem geht bei dieser Bewegung der Amboskörper auch ein wenig nach rückwärts, mit anderen Worten, das Ende des Ambosstiels bewegt sich nach vorwärts als entspräche die Rotationsaxe einer Linie, die man sich von dem Ende des kurzen Ambosfortsatzes nach vorn, unten und aussen durch den kurzen Hammerfortsatz gezogen denkt. Da das Steigbügelköpfchen mit dem Ende des Ambosstiels durch ein vollständiges Capselgelenk verbunden ist, so muss dasselbe grösstentheils der von dem Ambosstiel genommenen Richtung folgen,

nämlich, nach oben, ein wenig nach innen und vorn. Die Folge davon ist, dass der obere und vordere Rand der Steigbügelbasis weiter in den Vorhof getrieben wird als der untere und hintere; die weitere Folge, dass die ganze Labyrinthflüssigkeit auf einmal verschoben wird, sonst könnte man sich die an der Membran des runden Fensters beobachteten Schwingungen nicht erklären.

Ein den erhaltenen Maassbestimmungen entnommener Durchschnitt ergiebt, dass eine dem Centrum des Trommelfells mitgetheilte Bewegung sich von einem Knöchelchen zum anderen mit einem Verlust fortpflanzt wie folgt:

Hammer	= 4
Ambos	= 2
Steigbügel	= 1

In zwei Fällen (s. 1. Messungsreihe), wo das Trommelfell nur in schwache Schwingung versetzt worden war, fand bei der Fortpflanzung der Bewegung vom Hammer zum Steigbügel ein kaum nennenswerther Verlust statt. Bedenken wir ferner, dass alle die erhaltenen Maasse weit eher die Maxima der Excursionen der Knöchelchen darstellen als die gewöhnlichen, so darf man wohl annehmen, dass der Verlust bei der Fortpflanzung während des Lebens viel kleiner ist.

Die vorhergehenden Versuche dienen nicht nur zur Bestätigung der von Ed. Weber ausgesprochenen Ansicht über die Rolle der Knöchelchen, sondern sie stimmen auch in ihren Einzelheiten mit den Resultaten überein, welche Helmholtz in seinem Aufsatz über die Mechanik der Gehörknöchelchen niedergelegt hat.

Heidelberg, Ende Dezember 1869.

Erklärungen der Abbildungen auf Taf. I und II.

Taf. I. Verticalschnitt durch den Steigbügel.

Zwischen dem oberen Rand (*A*) und dem unteren (*B*) des ovalen Fensters des Vorhofs ist die Steigbügelplatte (*C*) eingefügt. (*a*) entspricht der gegen die Trommelhöhle (*b*), der gegen den Vorhof gerichteten Fläche der Steigbügelplatte. Diese erscheint an ihrem oberen Ende (*c*) dicker, an ihrem unteren (*d*) mehr platt und besteht in den inneren (d. h. gegen den Vorhof gerichteten) Lagen vorwiegend aus Knorpelgewebe, in den äusseren (gegen die Trommelhöhle gerichteten) Lagen vorwiegend aus Knochengewebe. Auch der die fenestra ovalis begrenzende limbus besteht zum grössten Theil aus Knorpelzellen. Die Verbindung zwischen diesem limbus und den Randpartien der Steigbügelplatte wird durch ein sehr straffes, Kerne enthaltenes Gewebe (*e*) vermittelt. An der Paukenhöhlenfläche ist die Steigbügelplatte von einer continuirlichen bindegewebigen Membran (*f*), sowie von der Schleimhaut der Trommelhöhle überzogen, an der Vorhofsfläche

von einem feinen membranösen Gebilde bekleidet, das aber nur an den Randpartien in der Zeichnung bei (*g*) sichtbar ist und von einer Lage epithelialer Zellen überzogen wird. Vergrösserung 1/25.

Taf. II. Horizontalschnitt durch den Steigbügel.

Das vordere Ende (*A*) des ovalen Fensters des Vorhofs hat eine mehr abgerundete Form, das hintere (*B*) eine mehr eckige. Beide werden an der Peripherie von einer feinen Lage von Knorpelgewebe sowie von einer bindegewebigen Haut sowohl an der Trommelhöhlen- (*a*) wie an der Vorhofsfläche (*b*) überzogen. Die Steigbügelplatte (*C*) ist in der Mitte getheilt und wird an der Trommelhöhlenseite (*a'*), sowie an der Vorhofseite (*b'*) von einer bindegewebigen Haut bekleidet. Während an der erstgenannten Fläche die Steigbügelplatte ausschliesslich aus Knochengewebe besteht, befindet sich an der letztgenannten Seite eine peripherische Zone von Knorpelgewebe (*c*). Die Verbindung zwischen dem Rand der Steigbügelplatte und demjenigen des Vorhofsfensters ist hergestellt durch straffes, Kerne enthaltendes Bindegewebe (*d*). Vergrösserung 1/25.

10.

Eine neue Art von Draht-Schlinge zur Entfernung von Ohr-Polypen — eine Modification der Wilde'schen.

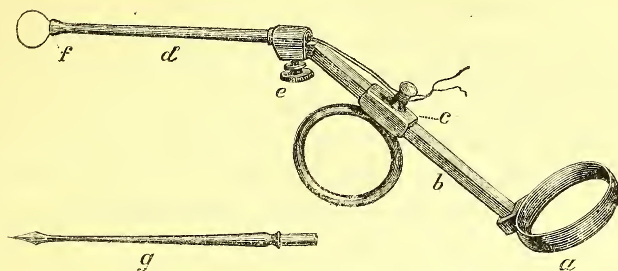
Von Dr. C. J. BLAKE in Boston.

Uebersetzt von Dr. G. Schwarzenberg in New-York.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Unter den Instrumenten, die zur Entfernung von Ohr-Polypen empfohlen sind, ist die von Wilde angegebene und eingeführte Drahtschlinge am meisten im Gebrauch. Modificationen sind von verschiedenen Operateuren angegeben worden, jedoch blieb die Form der Schlinge dieselbe. Während ich mit der Wilde'schen Schlinge an einem Polypen operirte, der tief innen auf der vorderen Wand des Gehörgangs aufsass, fasste ich die Idee, ein Instrument zu construiren, welches erlauben würde, die Doppelschlinge über eine von den Seiten des Gehörgangs oder der Trommelhöhle entspringende Neubildung gleiten zu lassen, ohne die Hand und somit das Instrument zu drehen. Ich liess mir ein solches Instrument von Leiter in Wien anfertigen und operirte damit mehrere Male. Nach verschiedenen, einander folgenden Modificationen, die ich daran vornahm, erlangte es die jetzige Form (siehe Holzschnitt), welche in Wirklichkeit zwei Instrumente: eine Schlinge und ein Myringotom darstellt. Die Röhre, der Schieber und der Daumenring sind von Neusilber (Packfong), das

übrige Instrument von Stahl gemacht. Der Daumenring (*a*) wird an das untere Ende des Griffes angeschraubt und kann



leicht fortgenommen, oder durch leichtes Aufschrauben nach rechts oder links je nach dem Bedürfniss des Operateurs gedreht werden. Am Griff (*b*) läuft der Schieber (*c*), der unten einen Ring für den Mittel- oder Zeigefinger hat und oben mit einer Nadel zur Befestigung der Drahtenden versehen ist. Das obere Ende des Griffes verbreitert sich; in dieses wird die Röhre (*d*) eingesetzt und durch eine kleine Stellschraube in ihrer Lage erhalten. Wie der Holzschnitt zeigt, erweitert sich die Röhre an ihrem Ende, um einen flachen Kopf zu bilden, der mit zwei kleinen Oeffnungen zum Durchlassen des Drahtes versehen ist. Diese Oeffnungen vereinigen sich unterhalb des Kopfes zu einem gemeinschaftlichen Kanal. Schraubt man den Daumenring (*a*) auf, nimmt den Schieber (*c*) heraus und substituirt dann für die Röhre (*d*) die lanzenförmige Nadel (*g*), so hat man ein Instrument mit der vortheilhaften Vorrichtung, dass dem breiten Lanzenkopf, welcher durch die Stellschraube in seiner Lage gehalten wird, jede beliebige Richtung gegeben werden kann. Andere Instrumente können für die Nadel substituirt werden. Wenn die zu extrahirende Geschwulst von irgend einem Theil des Gehörgangs entspringt, der nicht die obere oder untere Wand desselben bildet, d. h. direct in der Median-Linie liegt, so ist es bei der Wilde'schen Schlinge nöthig, entweder das Instrument seitwärts oder den Draht um sich selbst zu drehen, um die Ebene der Schlinge in Contact mit der Basis zu bringen, von welcher der Polyp entspringt. Im letzten Fall strebt der Draht, in seine ursprüngliche Lage zurückzukehren, sobald eine Traction gemacht wird und die Geschwulst wird leicht schräg abgeschnitten, anstatt hart an ihrer Basis.

Substituirt man für die fixirte Stange der Wilde'schen Schlinge eine bewegliche Röhre, so wird diese Schwierigkeit vermieden.

Dem breiten Kopf und mit ihm der Drahtschlinge kann irgend eine gewünschte Richtung gegeben und das Instrument eingeführt werden, ohne dass man die Stellung der Hand zu ändern braucht.

Ich habe beim Operiren gefunden, dass ein Ring auf dem Schieber bequemer ist, als zwei Arme. Auch bringt man die Enden des Drahtes durch ihre Befestigung an einer Nadel über dem Schieber dem Operateur aus dem Weg. Wenn grössere Sicherheit erforderlich ist, kann der Zeigefinger auf der kleinen Stellschraube ruhen und Tractionen können mit dem Mittelfinger gemacht werden. In einem engen Gehörgang ist es auch von Vortheil, die Drähte in einer Röhre eingeschlossen zu haben, anstatt dass sie auf der Aussenseite einer Stange laufen. Wenn das Instrument gestellt wird, so muss der Draht durch die zwei Kopflöcher und durch die Röhre geleitet und die beiden Enden müssen um die Nadel in entgegengesetzter Richtung geflochten werden. Der Kopf der Röhre vergrössert sich nach aussen allmälig, wodurch die Möglichkeit, dass der Draht bricht, vermindert wird.[1]

Von den verschiedenen Arten Draht, welche gebraucht werden, fand ich den mir von Herrn Prof. Moos mündlich empfohlenen Lyoner Draht am zweckmässigsten. Er ist weich und doch fest genug, um einen bedeutenden Druck auszuhalten. Die Dicke Nr. 12 versilbert (gebraucht um Leder zu nähen) ist die beste. Der Lyoner Draht hat vor gehärtetem Eisendraht den Vortheil, dass er glatter ist und bei fortgesetztem Gebrauch weniger leicht bricht.

Gebraucht man die Nadel für den Zweck, das Trommelfell zu durchbohren, so dreht man die Ebene des Lanzenkopfs in der Richtung, in welcher der Einstich gemacht werden soll. Mit der Nadel, welche in ihrer Lage festgeschraubt ist, kann man eine gerade Punction machen, ohne die Hand nach rechts oder links zu bewegen. Auf diese Weise wird grössere Sicherheit im Operiren gewonnen.

11.

Ueber Cysticercus intraocularis.

Von Dr. J. Hirschberg in Berlin.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Bekanntlich ist die Erkennung des im Augenhintergrunde — sei es unterhalb der Netzhaut, sei es im Glaskörper — sitzenden

Cysticercus*) in der grossen Mehrzahl der Fälle im Beginn ziemlich einfach und, da auf directer Autopsie mit dem Augenspiegel beruhend, auch absolut sicher; während beim weiteren Wachsthum des Entozoon und bei der Zunahme der durch seine Anwesenheit bedingten eigenthümlichen Glaskörperopacitäten die Diagnose schwieriger**), endlich durch wachsende Trübung der brechenden Medien, namentlich auch der Linse, die directe Wahrnehmung ganz unmöglich gemacht wird. In diesen späteren Stadien tritt meist Cyclitis und Phthisis bulbi***) ein, selten das Entgegengesetzte, nämlich glaukomatöse Entzündung†): Zustände, die beide wegen der andauernden Schmerzen, die erstere noch wegen der sympathischen Bedrohung des anderen Auges, der letztere wegen des nahe liegenden Verdachtes auf intraocularen Tumor, die Entfernung des Augapfels vielfach erheischen. So ist es denn in mehreren Fällen geschehen, dass nach der Enucleation derartiger Bulbi bei der anatomischen Untersuchung derselben ziemlich unvermuthet Cysticercus gefunden wurde: so von Jacobson††) in einem ganz atrophischen Augapfel, vom Verfasser in einem Bulbus, den Herr Professor v. Graefe wegen heftiger glaukomatöser Entzündung (und Erblindung) herausgenommen hatte.

Noch interessanter sind aber diejenigen Fälle, wo nach völliger Trübung der brechenden Medien und Versperrung des Einblicks in das Augeninnere lediglich auf dem Wege der Exclusion, nach genauer Erhebung der Anamnese und des status praesens, die Diagnose auf Cysticercus intraocularis gestellt und durch die chirurgische oder anatomische Eröffnung des Augapfels bestätigt worden ist: eine Diagnose, die allerdings, wie Professor v. Graefe in der beiläufigen Mittheilung eines derartigen Falls†††) hervor-

---

*) A. v. Graefe, Arch. f. Ophth I. 1, 453 fgd. I. 2, 326. II. 1, 259. II. 2, 334. III. 2, 308. IV. 2, 171. VII. 2, 48. X. 1, 205: und besonders XII. 2, 174—198. Liebreich, ibidem I. 2, 343 und Atlas der Ophthalmoskopie, p. 18 u. Taf. VII. Schweigger, Vorlesungen über Augenspiegel, p. 59 u. Arch. f. Ophth. VII. 2, 53. Mauthner u. Becker in des ersteren Ophthalmoskopie, p. 461; und O. Becker, Zeitschr. der Wiener Aerzte, 1865, 385. Busch, Arch. f. Ophth. IV. 2, 99. Nagel, ibid. V. 2, 183. Jacobson, ibid. XI. 2, 147; und Andere.

**) A. v. Gräfe, Arch. f. O. XII. 2, 183.

***) l. c. 187.

†) Hirschberg, Virchow's Arch. XLV.

††) Arch. f. Ophth. XI, 2, 162.

†††) Arch. f. Ophth. XIV. 3, 145, Note. — Dr. Steffan aus Frankfurt a. M., Klin. Erfahrungen u. Studien, 1869, p. 66, äussert sich über einen ihm räthsel-

hebt, nur in unserer Gegend, wo Cysticercus intraocularis relativ häufig, auf einer wissenschaftlichen Basis zu ruhen scheint.

Ein in diagnostischer Beziehung ähnlicher Fall hat sich vor Kurzem mir präsentirt und mir gleichzeitig die ebenso erwünschte wie seltene Gelegenheit geliefert, nach Herausnahme des betroffenen Augapfels die durch die Anwesenheit des Wurmes gesetzten Veränderungen anatomisch zu studiren.

Am 25. November 1869 kam zu mir ein kräftiger und wohlgebauter Mann wegen heftiger Entzündung und vollständiger Erblindung seines linken Auges. Die letztere bestand seit 2 Jahren, die erstere war erst seit 3 Tagen hinzugetreten.

Das rechte Auge war normal, mit voller Sehschärfe ausgerüstet, jedoch in der Ausübung der Sehfunction durch die Reizung des anderen erheblich behindert. Das linke war absolut amaurotisch und, wie der Patient auf das Bestimmteste versichert, schon seit 2 Jahren ohne jeglichen Lichtschein. Form und Umfang desselben nicht verändert; der pericorneale Gefässkranz lebhaft injicirt, die Iris erheblich gewuchert und verfärbt, ihr Pupillarrand durch zahlreiche Synechien an die grünlich-getrübte und etwas geblähte Linse befestigt; Spannung des Augapfels zur Zeit nicht vermehrt: lebhafter Schmerz bei Betastung der Ciliargegend.

Da für die complicirte Cataract weder in äusseren Momenten, noch im Bau des Auges ein Grund vorlag, namentlich an idiopathische Netzhautablösung nicht gedacht werden konnte; da ferner gegen intraoculares Neoplasma der 2 volle Jahre hindurch friedliche Bestand der Amaurose und die normale Höhe des Augendruckes argumentirten: so blieb als Wahrscheinlichkeits-Diagnose nur cysticercus intraocularis übrig. Als trotz Atropininstillation und antiphlogistischer wie ableitender Behandlung der Reizzustand, die Schmerzen, die Spannung des linken Auges und namentlich auch die Behinderung des rechten erheblich zunahmen, so dass dieses im Hellen kaum noch geöffnet werden konnte, wurde es zweifellos, dass ein chirurgischer Eingriff zu unternehmen sei. An den Versuch einer Extraction des Wurms durfte natürlich im vorliegenden Falle nicht gedacht werden. Ich machte vielmehr am 1. December die enucleatio bulbi, wodurch der Patient von allen Beschwerden befreit wurde, während das zweite Auge natürlich gesund blieb.

In ätiologischer Hinsicht sei noch erwähnt, dass, während der Patient selber frei vom Bandwurm ist, seine Gattin daran leidet, indem ihr schon zu wiederholten Malen grössere Stücke, einmal ein solches von 9 Zoll Länge, abgegangen sind.

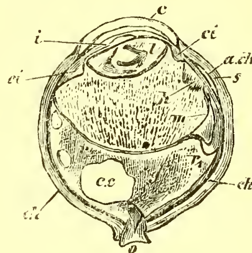
Der herausgenommene Augapfel wurde nach 4tägiger An-

haften Fall von spontaner Eiterbildung im Glaskörper dicht hinter der Linse: „Ein Cysticercus kann sehr leicht das vorliegende Krankheitsbild erzeugen; doch scheint mir diese Diagnose für die hiesige Gegend zu gewagt, wo das fragliche Entozoon so selten vorkommt."

härtung in Müller'scher Lösung mittelst Horizontalschnittes eröffnet. Hierbei sickerte nur eine ganz unbedeutende Quantität gelblicher Flüssigkeit hervor.

Nach Vollendung des Schnittes stellte sich eine zusammengefaltete membranöse Masse ein, die bei genauerer Betrachtung sich als ein Prachtexemplar von ausgewachsenem cysticercus cellulosae ergab: Länge der collabirten Blase 14 mm, grösste Breite 8 mm, Kopf und Hals gut entwickelt, an dem letzteren eine sehr starke Pigmentirung der 4 Saugnäpfe, wie sie ein relativ hohes Alter der Finne charakterisirt, deutlich ausgeprägt; alles so zart und wohlerhalten, dass zur Zeit der enucleatio bulbi zweifellos der Cysticercus eines vollkommen munteren Lebens sich erfreute, dem erst die Abkühlung und die Imbibitation des Präparates mit der Müller'schen Lösung ein Ende machten.

Die Untersuchung der Schnittflächen des Augenapfels, — diejenige der oberen Hälfte des Präparates ist auf der beifolgenden Figur skizzirt, — ergibt (abgesehen von der Iritis, von der Linsentrübung und von membranösen und hämorrhagischen Producten in dem reducirten Glaskörper) eine hochgradige Netzhautablösung durch subretinale Neubildung von weichem Granulationsgewebe, in welchem eine grosse Höhle das Nest des Blasenwurmes darstellt.



Die sklerocorneale Kapsel ist unverändert. Der Sehnerv, welcher makroskopisch völlig normal erscheint, sendet, nachdem er den Skleralkanal passirt und an der gewöhnlichen Stelle sein Mark verloren, noch einen hyalinen Fortsatz von $2^1/_2$ mm. Länge und halb so grosser Breite in das den grösseren hinteren Theil vom Binnenraum des Auges füllende festweiche Gewebe hinein, um dann wie abgerissen zu endigen. Die Uvea zeigt in allen ihren Abschnitten nicht unbeträchtliche Abweichungen von der Norm. Zunächst ist die Iris verdickt und von zarter Auflagerung, die sich bis in das Pupillargebiet verfolgen lässt, bedeckt; die Pupille unregelmässig, ihr Rand durch (sehr leicht lösbare) Synechien verklebt mit der Vorderkapsel der Linse, welche sowohl in den oberflächlichen Corticalschichten als auch in den mehr centralen Partien rings um den eigentlichen Kern herum getrübt erscheint. Der Strahlenkörper ist überall stark verdickt, sowohl dieser wie auch der vorderste Abschnitt der Aderhaut

(bis fast zum Aequator rückwärts) von der Sklera abgehoben*). Dieser retrouveale Raum ist auf der medialen Seite des Präparates nur linienförmig, während er lateralwärts einen fast millimeterbreiten Spalt darstellt. Die Aderhaut ist stark gewuchert, besonders wieder die laterale Hälfte, und scheinbar geschichtet, insofern ihre Färbung von aussen her nach innen zu aus einer gesättigt braunen ganz allmälig in eine hellgelbe übergeht. Der zwischen der inneren Fläche der Choroides und der hinteren des Krystallkörpers übrig bleibende Raum von cavum bulbi wird durch ein ziemlich in der Aequatorialebene gelegenes queres Septum, die protrudirte Netzhaut, in eine vordere und eine hintere Abtheilung getrennt.

Die vordere, der verkleinerte Glaskörper, ist von taschenförmigen feinen Membranen durchsetzt, die namentlich auch von einem in der lateralen Hälfte des Präparates der Innenfläche des Strahlenkörpers anliegenden grösseren Blut-Coagulum ausgehen und an der Vorderfläche der Netzhaut sich inseriren.

Diese selber ist mit dem hinter ihr liegenden Gewebe nur sehr lose verklebt, so dass sie mit der Präparirnadel leicht von jenem abgehoben werden kann; nur hinter dem erwähnten Coagulum, woselbst sie eine knieförmige Verdickung erfährt, fester mit der Unterlage verwachsen: mikroskopisch besteht sie aus faserigem Gewebe mit nicht sehr zahlreichen kleinen Rundzellen und mit Haufen und Schollen von (wahrscheinlich hämatogenem) Pigmente. Der grosse subretinale Raum wird von einer soliden, aber weichen Masse eingenommen, die in einer schmalen peripheren Zone — d. h. da, wo sie an die Netzhaut auf der einen, an die Aderhaut und den Sehnerv auf der anderen Seite grenzt, — graulich und etwas durchscheinend, in ihrem grösseren Bereich aber gesättigt gelb erscheint. Es ist ein gefässhaltiges Granulationsgewebe; in den gelben Partien scheinen die kleinen atypischen Zellen dichter gedrängt und mehr den Eiterkörperchen ähnlich.

In dem Centrum der gelben Masse ist auf der Schnittfläche der oberen Hälfte des Präparates der 6 mm breite, 5 mm lange, unregelmässig rundlich begrenzte Eingang zu einer ganz glatt-

*) Was hinsichtlich der sympathischen Bedrohung des zweiten Auges von Wichtigkeit scheint. Vergl. Mooren, die sympathischen Gesichtsstörungen, 1869, p. 42 u. ff. nebst den anatomischen Beiträgen von Iwanoff; ferner Verf., Zehender's klinische Monatsbl. 1869, p. 297 und die daselbst citirte Abhandlung von Rosow.

wandigen (mit einer besonderen Wandschicht nicht ausgestatteten) Höhle, welche nach oben und vorn zu eine beträchtliche Ausdehnung gewinnt, einerseits von der oberen Skleralwölbung nur durch eine dünne Zwischenmasse getrennt ist, andrerseits nach vorn bis fast zum Linsenäquator hinanreicht. Während in der unteren Hälfte des Präparates nur eine Andeutung des Hohlraumes wahrzunehmen, ist in der oberen ausreichend Platz, um selbst einem so respectablen Cysticercus Raum zu seinen lebhaften und zierlichen Bewegungen zu gewähren.

Bei der geringen Zahl anatomischer Beschreibungen von Augäpfeln mit eingeschlossenem Cysticercus*) ist es sehr interessant, dass der vorliegende Fall eine so überraschende Aehnlichkeit mit dem vom Verfasser (im 45. Band von Virchow's Archiv) mitgetheilten besitzt und namentlich eine gleiche Klarheit über den anatomischen Sitz des Entozoon zeigt. In beiden Fällen hatte der Cysticercus wie gewöhnlich subretinal sich entwickelt, durch totale Netzhautablösung vollständige Erblindung und erst nach zweijährigem Bestehen der letzteren bei einem ganz aussergewöhnlichen Wachsthum so erhebliche Irritationserscheinungen hervorgerufen, dass zur Entfernung des Augapfels geschritten werden musste.

*) Die Zahl beträgt im Ganzen kaum $^1/_2$ Dutzend, die in meiner ersten Publication über Cysticercus intraocularis l. c. aufgeführt sind.

Erklärung der Figur.

c = Cornea.
s = Sklera.
o = Nervus opticus.
i = Iris.
l = Lens crystallinus.
ci = Corpus ciliare.
ch = Choroides.
a.ch = Abhebung der Aderhaut.
h = Hämorrhagie im Glaskörper.
m = Membran im Glaskörper.
r = Retina.
r, = Verdickung derselben.
g = Granulationsgewebe sub retina.
c.c = Cavität in demselben, Cysticercus-Nest.

12.

Ueber die Granulationsgeschwulst der Iris.

Von Dr. J. Hirschberg in Berlin

und

Dr. Steinheim in Bielefeld.

Obwohl das Granuloma simplex iridis bereits den Alten bekannt war; obwohl es im Jahre 1834 durch C. G. Lincke eine für die damalige Zeit unbedingt klassische Beschreibung gefunden, und neuerdings wiederum durch Professor v. Gräfe's in klinischer wie anatomischer Hinsicht erschöpfende Untersuchung zweier Fälle ein klares Bild der allerdings seltenen Affection uns vor Augen geführt wurde: so fehlt es doch ebensowohl in den gebräuchlichen Lehrbüchern der Augenheilkunde wie in dem bekannten Geschwulstwerke von Professor Virchow an einer eingehenden Darstellung des Gegenstandes, die um so wünschenswerther erscheint, als selbst noch in der neuesten Journalliteratur einige Fälle mitgetheilt sind, von denen es zweifelhaft bleiben muss, ob sie zu der genannten verhältnissmässig gutartigen Form von Irisgeschwülsten oder zu den maligneren Sarcomen gehören. Einer kurzen Erörterung dieser Frage hat der Eine von uns (H.) bereits bei Gelegenheit der Mittheilung eines Falles von Melanosarcom der Regenbogenhaut (Arch. f. Ophth. XIV. 3, 285) beiläufig sich unterzogen. Hier sei es uns verstattet, der Veröffentlichung eines neuen Falles von Granulationsgeschwulst der Iris eine gedrängte Zusammenstellung der wichtigeren älteren Beobachtungen vorauszuschicken.

Im Allgemeinen sind wirklich progressive Neoplasmen der Iris recht selten; aber um so interessanter, weil sie von der durchsichtigen und gleichzeitig resistenten Hornhaut wie von einer Glaskapsel überwölbt einerseits äusseren mechanischen Beleidigungen, die ihr natürliches Aussehen und Wachsthum modificiren könnten, gänzlich entzogen, andererseits dem unbewaffneten Auge des untersuchenden Arztes direct zugänglich, eines der bequemsten und zierlichsten Objecte onkologischer Studien am Lebenden abgeben. So konnte es nicht fehlen, dass bereits in

Publicationen aus dem vorigen und aus dem Anfang dieses Jahrhunderts die Iris als Ausgangspunkt von Geschwulstbildung mit positiver Bestimmtheit angegeben wurde. Aber erst C. G. Lincke hat in seinem höchst geistvollen Buche De fungo medullari oculi (Leipzig 1834, 156 pag.) eine exacte Darstellung der uns interessirenden Geschwulstform geliefert. Folgende Beobachtungen finden sich daselbst gesammelt:

1. Maitre-Jean (Traité des maladies de l'oeil p. 456. Troyes 1711): Fungöse Geschwulst bei einem Soldaten, welche, von der Iris ausgehend, nach Durchbruch der Hornhaut aus der Lidspalte hervorragte. Unter ätzender Behandlung dauernde Schrumpfung und Vernarbung.

2. Saunders (A treatise on some practical points relating to the diseases of the eye. London 1816, p. 142—144). Bei einem zehnjährigen Mädchen war das eine Auge erblindet, die Conjunctivalgefässe injicirt, die Iris von der Cornea durch eine gefässreiche Masse abgedrängt, Pupille weit, brechende Medien klar. Es erfolgte Trübung der Linse, Wucherung der rothen gefässreichen Geschwulst, welche die ganze vordere Hemisphäre des Bulbus occupirte, und schliesslich Schrumpfung. Der Schmerz war stets nur mässig.

3. ibid. 144—145. Bei einem dreijährigen Knaben schien an dem einen Auge der untere Theil der Iris von einem kleinen Lymph-Depot bedeckt, ohne Veränderung der Pupille. Die Neubildung organisirte sich, wuchs, erreichte die Hornhaut und durchbohrte sie durch eine schwammige Wucherung, die sich aber schliesslich spontan verkleinerte.

4. Ritterich (Jährliche Beiträge zur Vervollkommnung der Augenheilkunst. Leipzig 1827, p. 37). Bei einem achtjährigen cachektischen Mädchen erhob sich aus dem kleinen Kreis der Iris ein weisslicher Tumor, welcher die Pupille grösstentheils deckte, bis zum Ciliarrand und gegen die Hinterfläche der Hornhaut wuchs, während seine gelbliche Oberfläche sich mit Blutgefässen bedeckte. Nach einem Einschnitt vergrösserte sich derselbe so erheblich, dass er die ganze Pupille verdeckte und nur ein schmaler Rand der Hornhaut übrig blieb. Nach einem Jahre war spontan der Bulbus atrophisch geworden und die Hornhaut in dicke Narbenmasse verwandelt.

5. Lawrence (Lancet X. 514, 1826 und Treatise on the diseases of the eye. p. 593 a. 1833) beobachtete bei einem Knaben eine fleischähnliche und gefässreiche Geschwulst der Regenbogen-

haut, welche die Hornhaut durchbohrte und fungös hervorwucherte, aber spontan in dauernden Collaps des Augapfels überging.

6. Rosas (Handbuch der theoretischen und praktischen Augenheilkunde, II. 617) fand bei einer vierzigjährigen sonst völlig gesunden Frau einen Tumor der Iris, welcher ein Drittel von dieser occupirte, während der Rest derselben normal war. Nach Entfernung der Geschwulst durch Excision des betreffenden Iristheiles kehrte dieselbe nicht wieder. (S. blieb auf quantitative Wahrnehmung beschränkt.)

7. Sichel (Canstatt, über den Markschwamm des Auges und das amaur. Katzenauge, 1831) sah in Jäger's Klinik bei einem einjährigen cachektischen Kinde eine weisslich-röthliche höckerige Wucherung, die aus einer Perforationsöffnung im unteren Hornhautbezirk hervortrat und in Atrophia bulbi überging. Das Kind starb an Phthisis mesaraïca und Hydrocephalus acutus. Die Geschwulst war vom Ciliarkörper ausgegangen und zwischen Iris und Cornea hervorgewuchert; die übrigen Theile des Auges zeigten nur die mit der Schrumpfung zusammenhängenden Veränderungen.

8. Praël sen. (v. Graefe und Walter's Journal, XIV. 388) fand auf dem einen Auge eines Kindes einen runden gelblichen Tumor der Iris, welcher diese zurückdrängte und die Pupille in eine oblonge verwandelte. Sechs Monate hindurch ziemlich stationärer Zustand, schliesslich Schmerzhaftigkeit, Durchbruch und Schrumpfung.

Der Schlusssatz von Lincke (l. c. Cap. V. p. 86) verdient wörtliche Anführung: „Hi enim iridis fungi pertinere videntur ad peculiares luxuriationes, quae non ex cachexia universali prodeuntes initio in certam corporis partem vim exerceant et postea totum corpus corripiant, sed potius ex vitio locali enati solitariam quasi vitam degant et, ubi certum fastigium fuerint assecuti, denique emoriantur. Putaverim equidem, si irritationem et abundantiam vasorum iridis in exordio et progressu morbi respiciam, *huius modi fungos ex praeternaturali* retiformium plexus *vasorum* iridis corporisque ciliaris *dilatatione,* amplificatione et prolongatione *una cum nimia telae cellulosae vegetatione proficisci.*" —

In den folgenden 25 Jahren schien die Affection so ziemlich der Vergessenheit anheim gefallen zu sein. Ob Mackenzie's Fall (Traité etc. II. 265, IV. Ed.) dazu gehört, ist fraglich.

9. Professor v. Graefe (Arch. f. Ophth. VII. 2, 37, a. 1860) beobachtete bei einem einjährigen Mädchen neben mässiger Ciliarinjection, Trübung des Kammerwassers und einzelnen hinteren

Synechien eine dem Gewebe der Iris inhärirende schmutziggelbe, beinahe halbkugelige Geschwulst mit höckriger Oberfläche, welche langsam wuchs, schliesslich aber die Hornhaut perforirte und mit schwammigen, weissgelben, an der Oberfläche einen spärlichen dünnen Eiter ausscheidenden Buckeln frei zu Tage kam. Professor Virchow constatirte in einem abgetragenen Partikelchen ein klein- und vielzelliges Bindegewebe mit Myeloplaxen und Verfettung; und Professor Billroth zwei Monate später ein schleimhaltiges Granulationsgewebe. Die Geschwulst wucherte scheinbar fungös weiter, bis zu einem Diameter von 6''', worauf dann — unter Druckverband und Touchiren mit Cuprum — eine Rückbildung und Uebergang in dauernde *Atrophia bulbi* erfolgte. — *Lues congenita* war nicht nachweisbar; immerhin schien es als ein dyskratischer Wucherungsprozess aufgefasst werden zu müssen. L. Wecker (Etud. ophth. II. 430, II. Ed.) zieht den Fall zum condyloma iridis, was wohl nicht zweckmässig ist; vgl. Arch. f. Ophth. XIV. 3, 298, N. 8. Mackenzie (Traité etc. IV. Edit. II. 261) will überhaupt diese Gebilde zu den scrophulösen Tuberkeln gerechnet wissen.

10. Einen zweiten Fall beschrieb A. v. Graefe (Arch. f. Ophth. XII. 2, 231. a. 1866) bereits mit der bestimmten Bezeichnung „Granulationsgeschwulst der Iris.“ Bei einem Kinde im zweiten Lebensjahr sollte sich vor einem halben Jahr ein gelber Auswuchs im unteren Theil der Iris gebildet haben, welcher allmälig an Grösse zunahm und durchbrach. Der Bulbus war atrophisch, aber gereizt; die Cornea zum grössten Theil gelblich getrübt, zum Theil — ebenso wie die angrenzende Sklera — durch eine Neubildung ersetzt, die einer schlaffen Geschwürsgranulation ähnlich sah, 5''' im Durchmesser hatte und kaum 1''' über das Niveau des Augapfels sich erhob. Die Masse war weich, gelbgrau, aus flachen zu Blutungen neigenden Hügeln zusammengesetzt, zwischen denen spärliche Eitersecretion. Enucleatio bulbi. Auf dem Durchschnitt zeigte sich, dass Iris und Ciliarkörper, wie auch der vorderste Theil der Aderhaut in der Geschwulst aufgegangen, der grössere Theil des cavum bulbi aber noch von Flüssigkeit erfüllt war. Structur der Neubildung wie im ersten Fall (auch Riesenzellen).

11. Auch der folgende, von Mooren in seinen „Ophthalmiatr. Beobachtungen“, 1867, p. 125 — wiewohl unter anderem Namen, nämlich als Teleangiektasie der Iris — beschriebene Fall gehört derselben Geschwulstform an.

Bei einem holländischen Kaufmann fand sich (24./5. 1858) auf dem äusseren Iristheile des rechten Auges eine mindestens schon 1 Jahr bestehende Geschwulst von der Grösse und dem Aussehen einer Brombeere, ein wenig in's Pupillargebiet hinreichend, vorn der Hornhaut anliegend, von ektasirten Gefässen bedeckt. Augengrund und Sehkraft normal. Durch eine jede brüske Vornüberbeugung des Kopfes wurde die ganze vordere Kammer mit hellrothem Blut erfüllt*), welches S auf quantitative reducirte, aber nach $1^1/_2$ Minuten ruhiger Haltung immer wieder geschwunden war. Operation nicht gestattet. Am 10./5. 1862 war, während seit 1 Jahr die Blutung geschwunden, der Tumor auf $^1/_3$ seines früheren Volums atrophirt und hatte einen Stich ins graugelbe angenommen; dabei bedeutende Sehstörung (Jäg. 16) und Gesichtsfeldbeschränkung, leichte Gefässverschiebung an der papilla optica, — glaucoma secundarium. Iridectomie wiederum verweigert; erst gestattet und ausgeführt, als einige Monate später S völlig geschwunden und die heftigste Ciliarneuralgie sich eingestellt. Die bei der Operation entfernte Geschwulst scheint leider verloren gegangen zu sein. Das 2. Auge erkrankte später an sympathischer Iridochoroïditis, wurde aber durch Iridectomie geheilt und die Schmerzhaftigkeit des Stumpfes vom ersten liess nach.

Der in klinischer Hinsicht so abweichende Habitus des Falles beruht offenbar auf der Prävalenz des vaskulären Antheils in der Geschwulstmasse.

12. Ebenso rechnen wir hierher auch den von Dr. Schelske (Lehrb. d. Augenheilk. 1870. p. 84) kurz beschriebenen und abgegebildeten Fall von „Teleangiektasia iridis"; wenn wir nicht irren, ist es derselbe, den uns Herr Prof. v. Graefe vor einiger Zeit in seiner Klinik demonstrirte mit dem Bemerken, dass er ihn als Granulationsgeschwulst betrachte: es zeigte sich bei einem noch sehr jungen Mann im unteren Theil der Iris eine röthlich-gelbe Wucherungsmasse mit dilatirten Gefässen, deren Wachsthum ein äusserst langsames ist.

Diesen bisher beschriebenen Fällen haben wir den folgenden (Nr. 13) hinzuzufügen:

G. S., ein 21jähriger Bauer von gracilem Körperbau, sonst

---

*) Eine ähnliche Beobachtung von Blutungen, aus der scheinbar ganz normalen Iris durch Vornüberneigen entstehend, hat A. Weber, Arch. f. Ophth. VII. 1. 65., mitgetheilt.

kräftiger Gesundheit, stellte sich zuerst am 7. Mai 1867 bei dem einen von uns (St.) wegen seines rechten Auges vor, mit der Angabe, dass dieses, nachdem vor circa $^3/_4$ Jahr ein Holzsplitter dagegen geflogen*), in seinem unteren Theile immer etwas geröthet sei; dass er dann einen ganz allmälig wachsenden weissen Flecken im Auge bemerkt und damit sein Sehvermögen etwas abgenommen habe.

Bei der Untersuchung erscheint das Auge reizlos und in seinen äusseren Bedeckungen ganz normal; nirgends kann eine Narbe entdeckt werden. Die Cornea ist bis an ihren Rand durchsichtig, nur in ihrer unteren Peripherie in Folge der ausgeprägten venösen Injection der Conjunctiva Sclerae etwas mit injicirt; die Iris in ihrer unteren Hälfte von einer gelblich-fleischfarbenen, ziemlich gefässhaltigen, an ihrer Vorderfläche leicht höckrigen Masse vollkommen bedeckt, welche unmittelbar an der Ciliarinsertion beginnt und bis zum unteren Rande der Pupille emporreicht, unten die vordere Kammer bis zur Hinterwand der Hornhaut und mit dieser fest verbunden vollständig ausfüllt, nach oben zu aber an Dicke allmälig abnimmt. Die obere Irishälfte ist normal und von derselben schiefergrauen Farbe wie die Regenbogenhaut des anderen gesunden Auges; der Pupillarrand durch einzelne Synechien an die Linse geheftet, jedoch der Einblick ins Augeninnere gestattet, Veränderungen hierselbst nicht wahrnehmbar, die Sehkraft auch kaum geschwächt, namentlich das Gesichtsfeld nicht eingeengt, nur die Gebrauchsfähigkeit des Auges durch die Synechien etwas beeinträchtigt. An eine Enucleation des Augapfels konnte zur Zeit nicht gedacht werden; wohl aber wurde der Patient auf die eventuelle Nothwendigkeit dieses Ereignisses aufmerksam gemacht.

Am 8. Juli 1868, also nach einem Jahre, kehrte er wieder mit wesentlich verändertem Zustande des Auges. Dasselbe war durch starke venöse Injection geröthet, thränend, vergrössert, sehr hart und vollständig erblindet. Am unteren Hornhautrande ragen 2 getrennte freischröthliche Geschwülste über das Niveau der

*) Die Rolle des Trauma ist in diesem Falle dunkel. Knapp (Intraoc. Geschwülste, p. 221) spricht ausführlicher von der traumatischen Granulationsgeschwulst des Auges. — Bei einem grossen Hunde beobachteten wir eine pilzförmige rothe Granulationsgeschwulst, die aus der durch Abstossung der Hornhaut frei gewordenen Lücke hervorwucherte, nach Angabe des Besitzers durch Wurf mit einem Holzscheit entstanden und seit länger als einem Jahr ziemlich stationär geblieben war.

Cornea und erstreckten sich im Umfange einer kleinen Haselnuss und in der halben Höhe einer solchen auf die benachbarte Lederhaut, hierselbst von injicirter Conjunctiva bedeckt, von leicht höckriger Oberfläche, resistent anzufühlen, im ganzen Umfange mit der Sklera fest verwachsen; zwischen beiden bleibt eine schmale Zone veränderter Hornhaut, aber normaler Lederhaut. Es ist somit die Cornea von unten nach oben hin abnehmend in den Degenerationsprocess hinein gezogen; von der Iris oben nur ein kleines Stück sichtbar, dieses aber entzündlich verändert, der obere Pupillarrand adhärent und mit Exsudat bedeckt.

Am 9. Juli wurde die Enucleatio bulbi vorgenommen: die Wunde heilte in kurzer Zeit, ein Recidiv ist natürlich nicht eingetreten: Ende 1869, also $1^1/_2$ Jahre nach der Enucleation, befand sich der Patient vollkommen wohl und ohne eine Spur von Geschwulstbildung in der Orbita oder gar in entfernteren Theilen.

Der längere Zeit in Alkohol gehärtete Bulbus wurde im verticalen Meridian durchschnitten, wobei der verflüssigte Glaskörper sich evacuirte.

Die neoplastischen Veränderungen beschränken sich durchaus auf den vorderen Bulbusabschnitt. Allerdings ist die Sklera auch in ihren hinteren Partieen verdünnt, aber ebensowenig wie die Aderhaut irgendwie geschwulstartig verändert; und eine umschriebene mässige Verdickung der Retina in der Gegend des Sehnerveneintritts, deren Radius 2 bis 3 Papillendurchmesser beträgt, ist auf einen rein irritativen Process (Neuroretinitis) zu beziehen, da die mikroskopische Untersuchung als Ursache der Netzhautschwellung eine mächtige Hypertrophie und Sklerose der Opticusfaserlage nachweist.

Dagegen ist der Raum der vorderen Kammer und der Linse — von der letzteren ist keine Spur mehr zu entdecken — von einer soliden aber weichen Neubildung eingenommen, die offenbar einer Hyperplasie des corpus ciliare und der Iris ihren Ursprung verdankt. Die Masse ist homogen, von weissgrauer Farbe mit einem Stich in's Röthliche, von ziemlich glatter, dem Glaskörperraum zugewendeter Hinterfläche. In dem obersten Bezirk der vorderen Kammer, woselbst die Vorderfläche der Neubildung noch einen Rest uvealen Pigmentes in Gestalt eines schmalen Streifens zeigt, liegt sie der noch durchscheinenden Hornhaut eng an, dergestalt, dass mit der Präparirnadel leicht ein spaltförmiger Raum zwischen beiden hergestellt werden kann; nach der Mitte der Hornhaut zu verwächst die Neubildung mit der ektasirten und

mehr und mehr verdünnten Cornea, wie auch mit der gleichfalls stark verdünnten Zone der an die untere Hornhautperipherie angrenzenden Sklera: jedoch ist auch auf dem Gipfel der hier um mehrere Linien über das normale Niveau des Bulbus vorspringenden Geschwulst noch als Residuum der äusseren Umhüllungshaut des Augapfels eine feine bräunliche Linie selbst makroskopisch zu erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt als gleichförmigen Bestandtheil der Neubildung ein gefässreiches, kleinzellig-fibrilläres Gewebe. Die Zellen sind rundlich unregelmässig (durch Alkohol geschrumpft), zum Theil auch kurz spindelförmig, mit deutlichem, die Grösse rother Blutkörperchen um etwas übertreffenden Kern; hie und da auch mehrkernig (Myeloplaxen) und dem entsprechend viel grösser wie die Mehrzahl, während eigentliche Riesenformen vermisst werden. Das bindegewebige parallelfasrige Stroma ist sehr reichlich entwickelt und selbst an nicht ausgepinselten feinen Schnitten vielfach über die Zellen prävalirend. Die Blutgefässe sind zahlreich, ziemlich weit und geschlängelt; ihre Wandung in Verhältniss zum Lumen dünn und ziemlich hyalin.

Es ist klar, dass eine derartige Structur den Namen des Granulationsgewebes wohl verdient; es ist aber ebenso einleuchtend, dass die histologischen Differenzen gegenüber gewissen Sarkom-Formen doch nur unbedeutende sind. Wenn es noch eines Beweises dafür bedürfte, dass die mikroskopische Untersuchung eines neoplastischen Gewebes für sich allein ohne Berücksichtigung der Matrix, aus welcher es hervorgegangen, nicht genügt, um den pathologischen Werth des Productes zu entscheiden: so wäre derselbe durch diese Irisgeschwülste geliefert. Wie wollen nur daran erinnern, dass selbst Prof. Virchow*), als er zuerst an die histologische Analyse eines Präparates von granuloma iridis ging, sich keineswegs mit Bestimmtheit über die Natur des Gebildes aussprach. Erst die weiteren klinischen Special-Erfahrungen berechtigen uns heute zu dem Schluss, dass wenn wir eine solche granulationsähnliche pigmentfreie Structur in einem Falle von Neoplasie der Iris resp. des corpus ciliare vorfinden ein Recidiv nach vollständiger Entfernung des Krankhaften oder gar Metastasen in entfernteren Organen nicht zu befürchten sind.

Dieser Satz, zusammengehalten mit der Erwägung, dass immerhin die Function des befallenen Organs beim spontanen Verlauf

*) Arch. f. Ophth. VII. 2. 38. Mitte.

der Krankheit verloren zu gehen pflegt, ermuthigt uns zu chirurgischen Eingriffen in einer früheren Periode des Uebels, nämlich dann, wenn die Sehkraft noch eine gute ist und durch Entfernung der gesammten die Matrix der Neubildung abgebenden Irisportion wird erhalten werden können. Allerdings möchten sich bei dem peripheren Ursprung der Neubildung, der Technik der — wohl unbedingt mit dem schmalen Messer auszuführenden — Iridectomie wohl öfters erhebliche Schwierigkeiten entgegensetzen. In den späteren Phasen, nach Verlust des Sehvermögens durch die bei wachsenden intraocularen Neubildungen nicht ausbleibenden Symptome des secundären Glaucoms, dürfte die enucleatio bulbi den Versuchen, eine Schrumpfung des afficirten Augapfels herbeizuführen, im Allgemeinen vorzuziehen sein, da sie rascher und sicherer und dabei gefahrlos zu dem Ziele führt, — nämlich den Patienten von seinen Beschwerden zu befreien: und hierzu wäre schon in früheren Perioden zu flüchten, falls die Diagnose gegenüber dem maligneren Sarkom nicht zur Evidenz zu bringen ist.

Allerdings ist das Beobachtungsmaterial noch zu gering, um die differentielle Diagnose mit Sicherheit zu fundiren. Doch möchte das relativ jugendliche Alter der Befallenen, die gelbliche oder auch röthliche, entschieden nicht-melanotische Farbe, die hügelige Oberfläche und der makroskopische Gefässreichthum, das äusserst langsame Wachsthum der ganz allmälig aus dem Irisgewebe sich hervorwölbenden Geschwulst für Granulom argumentiren; während in dem einen sicheren Falle von Sarcom der Regenbogenhaut das Neoplasma eine glatte, gleichförmig blauschwarze Vorderfläche darbot.

13.

Ueber den Einfluss der Brillen auf die optischen Constanten und die Sehschärfe des Auges.

Von H. Knapp.

(Mit 4 Holzschnitten.)

A. Einfluss der Brillen auf das gewöhnliche Auge.

Jeder Augenarzt der Gegenwart ist völlig überzeugt von dem grossen Werth einer genauen Bestimmung der Sehschärfe. Die

älteren Methoden sind jetzt alle verdrängt von der Bestimmung der Sehschärfe mittelst eines rationellem Systems von Schriftskalen. Bei Ametropie wird S mit Hülfe von solchen Convex- oder Concav-Brillen festgestellt, welche den Refractionsfehler ausgleichen. Dass dabei ein gewisser Grad von Ungenauigkeit durch Vernachlässigung der vergrössernden oder verkleinernden Wirkung der Brillen eingeführt wird, ist offenbar, doch wurde die Grösse dieser Ungenauigkeit bis jetzt noch nicht berechnet. Selbst Donders berührt in seinem ausführlichen Lehrbuche der Refractions- und Accomodationsanomalien diesen Punkt nicht. Er sagt (Seite 152), „dass ohne weitere Bestimmung ein Vergleich der Sehwinkel nur ausführbar ist, wenn das Gesichtsobjekt mit und ohne Hülfsgläser deutlich gesehen werden kann.“

Ich beabsichtige nun im Folgenden den Einfluss zu untersuchen, welchen diese Hülfsgläser auf die Sehschärfe ametropischer Augen ausüben.

Wie bekannt, wird die Ametropie nicht bedingt durch bemerkenswerthe Veränderungen in den brechenden Mitteln und deren Trennungsflächen, sondern durch Lageveränderung der Retina. Wir müssen deshalb annehmen, dass die optischen Constanten ametropischer Augen denen emmetropischer gleich sind. Als Grundlage für die Berechnungen werde ich die Werthe des Listing'schen schematischen Auges nehmen, da dieselben sich in den meisten Lehrbüchern finden (z. B. Helmholtz's Physiologische Optik, Seite 111, u. Donders' Accom. u. Refraction).

Um die Aufgabe in allgemeiner Weise zu lösen, werde ich die optischen Constanten eines aus dem normalen (schematischen) Auge und der Reihe unserer Probebrillen combinirten dioptrischen Systems berechnen. Diese Arbeit ist noch nicht gethan und dürfte auch von Nutzen sein bei der Lösung von andern auf das Sehen mit Brillen bezüglichen Fragen.

Bei den Berechnungen werde ich mich der bequemen Helmholtz'schen Formeln (Phys. Opt. S. 56 u. f.) bedienen.

Die gewöhnliche Entfernung, in welcher Brillengläser vor dem Auge getragen werden, ist nahezu ein halber Pariser Zoll. Wir können deshalb das Hülfsglas 14,858 Mm vor die erste Hauptebene des Auges setzen. Mit hinreichender Genauigkeit für unsern gegenwärtigen Zweck dürfen wir die Dicke der Glaslinse vernachlässigen, woraus folgt, dass ihre beiden Haupt- und Knotenpunkte mit dem sogenannten optischen Mittelpunkt zusammenfallen. Indem wir das Glas 14,858 Mm vor die erste

Hauptebene des Auges versetzen, fällt das optische Centrum des ersten Systems mit dem ersten Brennpunkte des zweiten zusammen, da die erste Brennweite des letzteren 14,858 Mm beträgt.

Nach diesen Voraussetzungen können wir zur Bestimmung der Lage der Cardinalpunkte des combinirten Systems schreiten.

f_1 und f_2 bezeichnen die erste und zweite Brennweite des ersten Systems, welche wir ihrer Gleichheit wegen ohne Unterschied f nennen können.

φ_1 und φ_2 bezeichnen die erste und zweite Brennweite des zweiten Systems, des Auges, und

d die Entfernung des optischen Centrums der Glaslinse von der ersten Hauptebene des Auges.

$$d = 14{,}858 \text{ Mm} = \varphi_1.$$

Wir finden $a_1\ t_1$, nämlich die Entfernung des ersten Brennpunkts des zusammengesetzten Systems vor dem optischen Centrum der Brille durch die Helmholtz'sche Formel 11a

$$a_1\ t_1 = \frac{(d - \varphi_1)\ f_1}{d - \varphi_1 - f_2}$$

Da $d = \varphi_1$ und mithin $d - \varphi_1 = 0$, so erhalten wir

$$a_1\ t_1 = 0,$$

was bedeutet, dass der vordere Brennpunkt des zusammengesetzten Systems mit dem vorderen Brennpunkte des Auges zusammenfällt. Dieses gilt für positive und negative Gläser.

Formel 11b)

$$\alpha_2\, \tau_2 = \frac{(d - f_2)\ \varphi_2}{d - \varphi - f_2}$$

bestimmt die Lage des zweiten Brennpunktes des zusammengesetzten Systems hinter dem zweiten Hauptpunkte des Auges.

Des leichteren Verständnisses und der leichteren Controlle wegen will ich die Berechnung an einem Beispiel veranschaulichen, und wähle Brille Nr. 10, convex und concav, also Linsen von 270,6995 Mm positiver und negativer Brennweite. Durch Einsetzung des betreffenden Werthes, ergiebt die vorhergehende Formel

$$\alpha_2\ \tau_2 = \frac{(14{,}858 - 270{,}6995)\ 19{,}875}{-\ 270{,}6995} = 18{,}784 \text{ Mm für } + 10''$$

und

$$\alpha_2\ \tau_2 = \frac{(14{,}858 + 270{,}6995)\ 19{,}875}{270{,}6995} = 20{,}966 \text{ Mm für } - 10''.$$

Da diese beiden Werthe positiv sind, so geben sie die Lage des zweiten Brennpunktes des zusammengesetzten Systems hinter dem zweiten Hauptpunkte des Auges an.

Ich gehe jetzt zur Bestimmung der Hauptpunkte des combinirten Systems über.

Die Helmholtz'sche Formel 11d (l. c. p. 57.)

$$h_1 = \frac{d\, f_1}{d - \varphi_1 - f_2}$$

gibt die Lage des ersten Hauptpunktes des zusammengesetzten Systems vor dem ersten Hauptpunkte des ersten Systems an.

Da $d - \varphi_1 = 0$, und $f_1 = f_2$, so erhalten wir

$$h_1 = -d.$$

Das Minuszeichen vor d bedeutet, dass der erste Hauptpunkt des combinirten Systems nicht vor, sondern hinter dem ersten Hauptpunkt der Glaslinse liegt. Da wir $d = \varphi_1$ annahmen, so folgt, dass der erste Hauptpunkt des zusammengesetzten Systems mit dem ersten Hauptpunkte des Auges zusammenfällt. Dieser Satz ist gültig für Sammel- und Zerstreuungslinsen, da f_1 und f_2 in jedem Falle mit entgegengesetzten Zeichen in die Gleichung eintreten, also in beiden Fällen den Werth von h_1 negativ machen.

Formel 11e) (Helmholtz, l. c.)

$$h_2 = \frac{d\, \varphi_2}{d - \varphi_1 - f_2}$$

bestimmt die Lage des zweiten Hauptpunktes des combinirten Systems hinter dem zweiten Hauptpunkte des zweiten Systems, f_2 wird dabei positiv angenommen, d. h. ein Convexglas (+ 10) vor das Auge gesetzt.

Da $d - \varphi_1 = 0$, so erhalten wir

$$h_2 = \frac{d\, \varphi_2}{= f_2} = \frac{14{,}858 \times 19{,}875}{-270{,}6995}$$

$$h_2 = -1{,}0909 \text{ Mm.}$$

Dieses Ergebniss zeigt, dass durch Vorsetzen einer Convexlinse Nr. 10 der zweite Hauptpunkt des zusammengesetzten Systems 1,0909 Mm vor den zweiten Hauptpunkt des Auges fällt. Da der gegenseitige Abstand beider Hauptpunkte des Auges 0,4160 Mm beträgt, so ergiebt die Subtraction dieser Grösse von 1,0909 die Lage des zweiten Hauptpunktes 0,6749 Mm vor dem ersten Hauptpunkte des combinirten Systems.

Wir haben oben die Lage des zweiten Brennpunktes, des combinirten Systems 18,784 Mm hinter dem zweiten Hauptpunkte

des Auges gefunden. Um die zweite Brennweite zu ermitteln, welche die Entfernung des hinteren Brennpunktes vom zweiten Hauptpunkte des combinirten Systems ist, müssen wir 1,0909 zu 18,874 hinzuzählen. So erhalten wir die zweite Brennweite des combinirten Systems $F_2 = 19{,}875$ Mm, welches ist $= \varphi_2$, der zweiten Brennweite des Auges.

Wenn wir ein Concavglas (— 10) vor das Auge setzen, so erhalten wir den zweiten Hauptpunkt, gleichfalls durch Formel 11c) mit dem einzigen Unterschiede, dass der negative Werth von f_2 den Werth von h_2 positiv macht, nämlich

$$h_2 = \frac{d\,\varphi_2}{d - \varphi_1 + f_2} = 1{,}0909 \text{ Mm.}$$

Dieses zeigt, dass negative Gläser von derselben Brennweite wie positive, den zweiten Hauptpunkt des combinirten Systems um die gleiche Grösse zurückrücken, um welche die positiven ihn vorrücken. Die hintere Brennweite wird demnach bei Concavgläsern gefunden durch Subtraction dieser Verschiebung des zweiten Hauptpunktes von dem oben gefundenen Werthe für $\alpha_2\,\tau_2$, welcher die Entfernung des zweiten Brennpunktes vom zweiten Hauptpunkte des Auges ausdrückt.

Daher ist $F_2 = 20{,}966 - 1{,}0909 =$

$$F_2 = 19{,}875 \text{ Mm} = \varphi_2.$$

So fanden wir, dass die zweite Brennweite, F_2, des combinirten Systems der zweiten Brennweite des nackten Auges gleich ist, einerlei, ob wir positive oder negative Brillen vor das Auge setzen.

Die Lage der Knotenpunkte ist jetzt leicht festzustellen, da in jedem System die Entfernung des ersten Brennpunktes vom ersten Knotenpunkte der zweiten Brennweite gleich ist. Nachdem nun diese Werthe sich identisch mit denen des Auges gezeigt haben, so muss auch der erste Knotenpunkt des combinirten Systems mit dem des nackten Auges zusammenfallen.

Die Gleichheit der hinteren Brennweite des combinirten Systems mit derjenigen des Auges ist hier nur an einem Zahlenbeispiel dargethan, und davon ist die Lage des ersten Knotenpunktes abgeleitet worden. Da dieses nicht als eine allgemein gültige Beweisführung angesehen werden kann, so will ich die letztere hier einfügen.

Formel 11d), $h_1 = \dfrac{d\,f_1}{d - \varphi_1 - f_2}$ bestimmt die Lage des

ersten Hauptpunktes durch die Entfernung (d) der Glaslinse von der ersten Hauptebene des Auges, ferner durch die vordere Brennweite (φ_1) des Auges und durch die Brennweite des Glases ($f_1 = f_2$). Die Lage der Brennpunkte eines combinirten Systems kann aber ebensowohl, unabhängig von den Hauptpunkten, durch die Knotenpunkte der einzelnen Systeme bestimmt werden. Wenn d' die Entfernung des zweiten Knotenpunktes des ersten Systems vom ersten Knotenpunkte des zweiten Systems bedeutet, φ_2 die zweite Brennweite des ersten Systems, und f_1 und f_2 die vordere und hintere Brennweite des ersten Systems, so verwandelt sich Formel 11 d) in die folgende:

$$k_1 = \frac{d' f_1}{d' - \varphi_2 - f_2},$$

worin k_1 die Lage des ersten Knotenpunktes des combinirten Systems vor dem ersten Knotenpunkte des ersten Systems ergibt.

Da $d = \varphi_2$ und $f_1 = f_2$, so erhalten wir
$k_1 = - d' = - \varphi_2$, d. h. der erste Knotenpunkt des combinirten Systems liegt hinter dem optischen Centrum der Brille um eine Grösse, welche der hinteren Brennweite des Auges gleich ist, und fällt deshalb mit dem ersten Knotenpunkte des Auges zusammen. Da nun der erste Brennpunkt und der erste Knotenpunkt des combinirten Systems mit denen des Auges zusammenfallen, so muss auch die zweite Brennweite beider gleich sein.

Wenn wir, anstatt einer Convexlinse, eine Concavlinse vor das Auge setzen, so bleiben diese Ergebnisse dieselben, denn f_1 und f_2, welche jetzt negativ sind, treten mit entgegengesetzten Vorzeichen in die obige Gleichung ein, weshalb der Werth und die Lage von k_1 dadurch nicht beeinflusst werden.

Da in allen optischen Systemen der gegenseitige Abstand der beiden Knotenpunkte gleich ist dem gegenseitigen Abstand der beiden Hauptpunkte, so muss der zweite Knotenpunkt unseres Systems dieselbe Lage zum ersten Knotenpunkt annehmen, wie der zweite Hauptpunkt zum ersten Hauptpunkte des zusammengesetzten Systems.

Da schliesslich die zweite Brennweite des zusammengesetzten Systems die Entfernung zwischen dem zweiten Haupt- und zweiten Brennpunkte darstellt und der zweiten Brennweite des Auges gleich ist, so ist es klar, dass der zweite Brennpunkt des zusammengesetzten Systems dieselbe relative Lage zum zweiten Brennpunkt des Auges einnimmt, wie der zweite Haupt- und Knotenpunkt des zusammengesetzten Systems zu dem zweiten Haupt- und Knotenpunkte des Auges.

Wenn wir auf die vorhergehende Untersuchung übersichtlich zurückblicken, so erhalten wir das folgende merkwürdige Resultat: Brillengläser verändern die Lage der vorderen Cardinalpunkte und die vordere und hintere Brennweite des Auges nicht, aber die hinteren Cardinalpunkte ändern ihre Lage dergestalt, dass sie durch Convexgläser um eine gleiche Grösse vorrücken und durch Concavgläser um dieselbe Grösse zurücktreten.

Durch diese Thatsache werden unsere praktischen Berechnungen sehr vereinfacht und in der That auf die Ausmittelung der Lage entweder des zweiten Haupt- oder des zweiten Knotenpunktes zurückgeführt. Dabei zeigt sich zugleich, welche Veränderung in der Lage der hinteren Brennebene, d. h. der Retina, und folglich in der Länge der Augenaxe stattgefunden hat.

Nachdem wir auf diese Weise die optischen Constanten eines zusammengesetzten dioptrischen Systems, welches aus dem menschlichen Auge und Brillengläsern besteht, bestimmt haben, so können wir jetzt untersuchen, welchen Einfluss die Brillen auf die Sehschärfe ausüben.

Die Sehschärfe im normalen Auge hängt von der Dichtigkeit der empfindenden Netzhautelemente ab. Wir dürfen gewiss annehmen, dass die Zahl dieser empfindenden Netzhautelemente und der damit in Verbindung stehenden Sehnervenfasern dieselbe in allen gesunden Augen ist. Wenn wir nichtsdestoweniger Schwankungen von S. in verschiedenen Augen finden, welche wir als normal ansehen müssen, so rühren dieselben sicherlich mehr von Unvollkommenheiten in dem optischen Theil des Auges her, als von Schwankungen in der Zahl der empfindenden Elemente und Sehnervenfasern. In kranken Augen, wo Sehnerv, Netzhaut und Aderhaut gelitten haben, sinkt die Sehschärfe im Verhältniss zur Zerstörung empfindender Elemente. Nach allgemeiner Annahme wird S. gemessen durch den kleinsten Sehwinkel d. h. die Abweichung zweier Linien, welche den zweiten Knotenpunkt des Auges mit zwei nächstliegenden empfindenden Netzhautelementen verbinden. Daraus folgt, dass der Sehwinkel und mit ihm S. sich ändern, so oft sich der Abstand des zweiten Knotenpunktes von der Netzhaut ändert, wenn auch die letztere keine Gewebsveränderung erleidet. Brillen verrücken, wie wir gesehen haben, den zweiten Knotenpunkt und verändern deshalb die Sehschärfe, jedoch handelt es sich dabei nur in wenigen Fällen, nämlich in Presbyopie und wenn die

Wirkung schwacher Gläser durch Accommodationsanstrengung aufgehoben wird, um normale Augen. Die Augen, welche Brillen brauchen, um in die Ferne deutlich und bequem, d. h. ohne Accommodationsanstrengung sehen zu können, sind nicht normal, sondern entweder zu lang (Myopie) oder zu kurz (Hyperopie). Da indessen, wie wir Anfangs angegeben haben, die brechenden Theile dieser Augen normal sind, so kann die Verkürzung oder Verlängerung der Augenaxe nur von einer Vor- oder Rückwärtsbewegung des hintern Abschnitts der Augenhäute herrühren. Die Retina solcher Augen kann, wie dies in Wirklichkeit auch meist der Fall ist, ebenso normal als im emmetropischen Auge sein und muss deshalb die gleiche Anzahl empfindender Elemente und Nervenfasern enthalten. Die nothwendige Folge dieser Thatsache ist offenbar, dass die absolute Dichtigkeit der Netzhautelemente in kurzen (hyperopischen) Augen grösser, und in langen (myopischen) Augen geringer ist, als in normalen. Im hyperopischen Auge muss die Retinalfläche mit allen ihren Elementen als zusammengezogen, im myopischen Auge als ausgedehnt angesehen werden. Wenn die drei krummen Linien in Fig. 1. ein hyper-

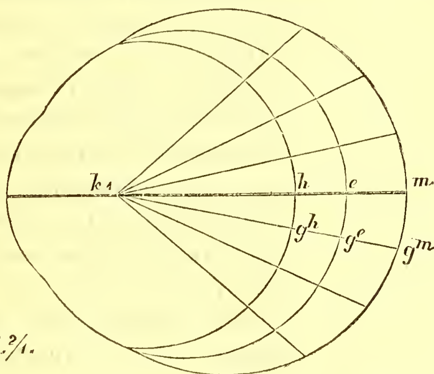


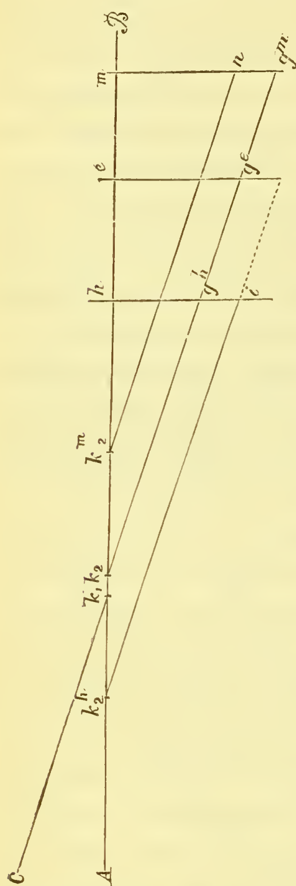
Fig. 1. 2/1.

opisches, emmetropisches und myopisches Auge darstellen, so schneiden die von dem ersten Knotenpunkt ($B\ I$) ausgehenden Radien correspondirende Netzhautabschnitte mit gleichviel Empfindungselementen ab. Dieselbe Anzahl der letzteren muss im hyperopischen Auge auf eine kleinere und im myopischen auf eine grössere Fläche als im normalen Auge vertheilt sein.

Wir können jetzt sehen, welchen **Einfluss Brillen auf die Sehschärfe** ausüben. Fig. 2 wird dieses sehr deutlich veranschaulichen. $A\ B$ stellt die Sehlinie dar, k_1 und k_2^e den vor-

deren und hinteren Knotenpunkt, und e den Durchschnitt der Sehaxe mit der Retina im emmetropischen Auge; h und m sind die Durchschnittspunkte der Sehlinie und Retina im hyperopischen und myopischen Auge; k_2^h und k_2^m die hinteren Knotenpunkte im hyperopischen und myopischen Auge nach ihrer Verschiebung durch die den Refractionsfehler ausgleichenden Brillengläser.

Fig. 2.



Wenn ein und derselbe Gegenstand von jedem der drei Augen angesehen wird, so erscheint er unter demselben Sehwinkel. Dieser Satz steht im Widerspruch mit der allgemeinen Annahme, dass Convexgläser durch Vorrücken des Knotenpunktes den Sehwinkel grösser, und Concavgläser durch Zurückrücken des Knotenpunktes ihn kleiner machen. Dieses würde richtig sein, wenn beide Knotenpunkte zusammenfielen und durch Gläser in derselben Richtung verschoben würden. Im nackten Auge liegen sie allerdings dicht beisammen und bei den Accommodationsanstrengungen werden sie in gleicher Richtung verschoben, so dass sie, für gewöhnliche Zwecke, als zusammenfallend betrachtet werden können. Für Augen, welche mit Brillen bewaffnet sind, dürfen wir aber diese Concession nicht machen, wie ich oben gezeigt habe. $A\,k_1$ in Fig. 2 stelle die Hauptrichtungslinie, $C\,k_1$ eine Nebenrichtungslinie eines Gegenstandes dar, dann setzt die erstere ihren Weg unabgelenkt fort, die letztere dagegen bleibt in ihrem Verlaufe durch den Glaskörper wohl ihrer Anfangsrichtung (durch die Luft) parallel, wird aber so verschoben, dass der zweite Knotenpunkt (k_2^e) im nackten Auge sehr wenig hinter dem ersten (k_1) liegt, dagegen weiter hinter ihm (k_2^m) in einem mit Concavgläsern bewaffneten Auge, während er vor dem zweiten Knotenpunkt und selbst vor den ersten des unbewaffneten Auges tritt in Augen, die Convexgläser tragen (k_2). Betrachten wir in Fig. 2 die verschiedenen Dreiecke, welche von den Haupt-

und Nebenrichtungslinien und den Verbindungslinien ihrer Durchschnittspunkte mit der Netzhaut gebildet werden, so finden wir, dass all diese Dreiecke einander ähnlich, und dass die Winkel bei k_2, die Sehwinkel, einander gleich sind.

Wenn das hyperopische Auge nicht mit Brillen bewaffnet ist, so liegt seine Retina ($h\,i$) vor seiner hinteren Brennebene ($e\,g^e$), aber sein hinterer Knotenpunkt (k_2^e) befindet sich an der normalen Stelle. Die Nebenrichtungslinie schneidet von der Netzhaut das Stück $h\,g^h$ ab. Ist aber das hyperopische Auge mit einer Convexbrille bewaffnet, so rückt der zweite Knotenpunkt vor und die Nebenrichtungslinie schneidet auf der Netzhaut ein grösseres Stück ($h\,i$) ab, als bevor das Auge eine Brille trug. Das grössere Netzhautstück muss natürlich mehr Empfindungselemente enthalten. Wenn wir nun annehmen, dass $e\,g^e$, in Figg. 1 und 2, zwei nächstliegende Empfindungselemente der Netzhaut sind, welche im hyperopischen Auge sich noch mehr genähert haben ($h\,g^h$), so sehen wir, dass in letzterem durch die Hinzufügung eines Convexglases von demselben Gegenstande ein grösseres Bild erzeugt wird, als ohne dasselbe. Wenn $h\,g^h$ die Ausdehnung des kleinsten wahrnehmbaren Netzhautbildes darstellt, z. B. No. XX Sn bei 20′ Abstand gesehen, so würde die Hinzufügung eines Convexglases das Retinalbild bis zur Ausdehnung $h\,i$ vergrössern, und dasselbe Auge fähig machen in derselben Entfernung von 20′ kleinere Schrift als Sn XX zu unterscheiden. Wir finden dann seine Sehschärfe grösser als $\frac{20}{\mathrm{XX}}$, d. h. $S > 1$. Es ist daher klar, dass durch das Tragen von Convexbrillen das Unterscheidungsvermögen des Auges wächst, ganz abgesehen von der gleichzeitig stattfindenden Verbesserung der Reinheit der Retinalbilder.

Angenommen es kann Jemand mit und ohne Convexgläser deutlich in die Ferne sehen (Facultative Hyperopie, Donders), dann würde sein Auge im unbewaffneten Zustande das vollkommen deutliche Bild $h\,g^h$ (Fig. 2), aber mit einem Convexglase bewaffnet das ebenso deutliche, jedoch grössere Bild $h\,i$ von demselben Gegenstande entwerfen. Das Auge würde demnach mit Hülfe eines Convexglases kleineren Druck als Sn XX auf 20′ Entfernug lesen können, d. h. seine in der üblichen Weise geprüfte Sehschärfe würde grösser als normal ausfallen.

Durch die Accommodation bewegen sich in jedem Auge die beiden Knotenpunkte vorwärts und zwar bei einer Accommodations-

veränderung von $\frac{1}{4}$ um beiläufig 0,4 bis 0,5 Mm. Dadurch wird eine entsprechende Vergrösserung des Retinalbildes erzeugt, die der vergrössernden Wirkung einer Convexbrille No. 24 gleichkommt, wie die unten folgende Tabelle zeigt. Auf diese Weise kann man also die Bildgrösse im hyperopischen, durch Accommodation deutlich sehenden Auge mit der im hyperopischen durch Brillen sehenden Auge vergleichen. Will man bestimmen, wieviel die Brillenvergrösserung die Accommodationsvergrösserung übertrifft, so sehe man jene in der weiter unten befindlichen Tabelle nach und ziehe davon die letztere ab. Wenn z. B. ein Hyperope von $\frac{1}{12}$ ohne Brille in die Ferne deutlich sehen will, so muss er eine Accommodationsanstrengung von $^1/_{12}$ machen, dieses ist aber nur der dritte Theil von $A = \frac{1}{4}$. Daher bringt die Accommodationsanstrengung von $\frac{1}{12}$ nur eine drei Mal schwächere Vergrösserung wie eine Brille von $+ \frac{1}{24}$ hervor, d. h. sie ist nur gleich der Vergrösserung einer Brille Nr. 72. Da, wie wir später sehen werden, Vergrösserungen durch schwächere Brillen als Nr. 10 praktisch vernachlässigt werden können, so lassen wir in Zukunft die durch die Accommodation entstehende Vergrösserung als zu gering ausser Acht. Ausserdem liegt es ja im Plane dieser Arbeit, die durch Brillen hervorgebrachten Aenderungen der Grösse der Retinalbilder, abgesehen von der optischen Reinheit derselben, zu betrachten; denn nur dadurch gewinnen wir ein richtiges Maass der Vergleichung der Sehschärfe bewaffneter ametropischer Augen mit derjenigen des unbewaffneten emmetropischen Auges. Indem die Brillen die Reinheit der Retinalbilder herstellen und die Accommodation der des emmetropischen Auges gleich machen, üben sie nebenbei noch einen Einfluss auf die Bildgrösse aus, und gerade dieser letzte accessorische Factor ist es, welchen wir hier in Bezug auf sein Maass und seine Folgen zu bestimmen unternommen haben. Die vorhergehenden Zeilen lösen indessen die von Donders aufgestellte und im Anfang dieser Arbeit citirte Aufgabe, dass eine Vergleicbung der Sehwinkel (wofür wir jetzt Bildgrössen sagen) genau nur vorgenommen werden kann, wenn das Gesichtsobject mit und ohne Hülfsgläser deutlich gesehen werden kann.

Die Verhältnisse myopischer Augen sind leichter zu analysiren. Die Netzhaut mg^m, Figg. 1 und 2, ist gedehnt und enthält die empfindenden Elemente in geringerer Dichtigkeit. In der Linie mg^m liegen, wie wir gesehen haben, nicht mehr percipirende Elemente als in eg^e oder in hg^h in emmetropischen und hyperopischen Augen. Wenn nun mg^m (Fig. 2) das kleinste wahrnehmbare Retinalbild eines unbewaffneten myopischen Auges ist, so würde die Vorsetzung einer Concavbrille durch Rückwärtsschiebung des zweiten Knotenpunktes von k_2^e bis k_2^m das Bild desselben Gegenstandes auf die Grösse k_2^m reduciren. Da die Dimension mn kleiner als der Abstand zweier nächstgelegener Retinalelemente ist, also kleiner als das kleinste wahrnehmbare Retinalbild, so hat die Vorsetzung eines Concavglases die Sehschärfe unter das Normale herabgedrückt.

Die durch Brillen hervorgebrachte Vermehrung oder Verminderung der Sehschärfe steht im geraden Verhältniss zu der durch Brillen erzeugten Vergrösserung oder Verkleinerung der Netzhautbilder. Ihre Grösse kann in folgender Weise bestimmt werden.

A. Berechnung der durch Convexgläser hervorgebrachten Vergrösserung der Netzhautbilder und folglich der Sehschärfe.

Es sei in Fig. 2 $hg^h = \beta_1$ die lineare Dimension eines kleinsten Netzhautbildes in einem unbewaffneten hyperopischen Auge, und $hi = \beta_2$ das Retinalbild von demselben gleichweit entfernten, durch ein Convexglas gesehenen Gegenstande, so bilden β_1 und β_2 correspondirende Linien in zwei ähnlichen Dreiecken und verhalten sich zu einander wie ihre Entfernungen von den entsprechenden Knotenpunkten. Die Grösse, um welche der zweite Knotenpunkt auf der Axe verschoben ist, mag δ heissen und ist gleich $k_2^e\, k_2^h = k_2^e\, k_2^m$. Dann ist $hk_2^e = F - \delta$, da die Entfernung des zweiten Knotenpunktes des combinirten Systems von der Netzhaut der ersten Hauptbrennweite gleich ist, nämlich $hk_2^h = F_1$. Wir erhalten demnach die folgende Proportion:

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{F_1}{F_1 - \delta}, \text{ wovon wir ableiten}$$

$$\beta_2 = \frac{\beta_1 \cdot F_1}{F_1 - \delta}.$$

Lassen wir β_1 den Werth 1 annehmen, so bekommen wir $\beta_2 = \frac{F_1}{F_1 - \delta}$ als den Werth von β_2 im Vergleich zu β_1.

Da $F_1 = 14{,}858$ Mm, und $\delta = 1{,}0909$ Mm. (für + 10, wie wir oben gesehen), so erhalten wir
$\beta_2 = 1{,}0793$ als den Coëfficienten eines jeden Retinalbildes, wenn + 10 in der Entfernung eines halben Zolls vor dem Auge getragen wird.

Wenn wir die Sehschärfe durch das kleinste wahrnehmbare Retinalbild messen und annehmen, das hyperopische Auge habe normale Sehkraft, oder $S = 1$, so muss es mit + 10 bewaffnet $S = 1{,}0793$ haben.

Da die Grösse eines linearen Retinalbildes im einfachen umgekehrten Verhältniss zur Entfernung des Gegenstandes steht, d. h. abnimmt wie sich der Gegenstand entfernt, so muss Sn Nr. XX $1{,}0793 \times 20' = 21{,}58'$ entfernt sein, um in einem mit + 10 bewaffneten Auge das kleinste wahrnehmbare Retinalbild zu erzeugen.

B. Berechnung der durch Concavbrillen hervorgebrachten Verkleinerung des Retinalbildes und folglich der Sehschärfe.

Im unbewaffneten myopischen Auge liegt der zweite Knotenpunkt an derselben Stelle wie im emmetropischen Auge k_2^e Fig. 2. Da die Netzhaut im Verhältniss zu ihrem Rückwärtstreten gedehnt ist, so vertheilen sich die in der Linie eg^e des emmetropischen Auges enthaltenen Elemente auf die längere Linie mg^m des myopischen Auges. Das Zurückweichen des zweiten Knotenpunktes von k_2^e nach k_2^m, welches durch das Vorsetzen eines Concavglases bedingt wird, erzeugt von demselben Gegenstande, der im unbewaffneten myopischen Auge das Bild mg^m entwarf, jetzt das kleinere Bild mn. Das Grössenverhältniss dieser beiden Bilder ist leicht zu ermitteln. mk_2^m ist gleich $F_1 = 14{,}858$ Mm, $k_2^m\,k_2^e = \delta$ ist die Rückwärtsbewegung des zweiten Knotenpunktes und beträgt für ein Glas — 10″ 1,0909 Mm. Setzt man $mn = \beta_2$ und $m\,g^m = \beta_1$, so ergibt die Aehnlichkeit der betreffenden Drucke

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{F_1}{F_1 + \delta} = 0{,}9316, \text{ wenn } \beta_1 = 1 \text{ gemacht wird.}$$

Dieses drückt den Verkleinerungscoëfficienten von Concavbrille Nr. 10 aus.

Ein kurzsichtiges, mit — 10 bewaffnetes Auge muss demnach als normal scharf betrachtet werden, wenn es Sn XX auf $0{,}9316 \times 20' = 18{,}632'$ zu lesen im Stande ist.

In der vorhergehenden Untersuchung habe ich das Auftreten von Zerstreuungskreisen ausser Acht gelassen, und gewiss mit

Recht, weil ich die Sehschärfe auf die Dichtigkeit der Netzhautelemente und die Grösse der Retinalbilder zurückführte, und dabei von allen Unvollkommenheiten der letzteren absah. Wenn ein unbewaffnetes ametropisches Auge bei erschlaffter Accommodation einen fernen Gegenstand ansieht, so fallen die Mittelpunkte der Zerstreuungskreise von den Endpunkten des Gegenstandes auf dieselben Retinalelemente, wie im emmetropischen Auge, wie Fig. 2 veranschaulicht. g^h, g^e und g^m sind dieselben Netzhautelemente, d. h. sie sind von dem Centralelementen der fovea centralis (h, e oder m) um eine gleiche Zahl von zwischenliegenden Elementen getrennt. Wenn eg^e zwei nächstliegende Elemente sind, so sind hg^h und mg^m ebenfalls nächstliegend.

Die Vorlegung von Brillen bewirkt eine Verschiebung des zweiten Knotenpunktes auf der Axe; folglich werden die Bilder aller Objectpunkte, ausser dem einen in der Axe gelegenen, verschoben, nämlich von der Axe entfernt durch Convexgläser, der Axe genähert durch Concavgläser. Somit leuchtet es ein, dass kraft der Wirkung der Convexbrille das Bild eines Gegenstandes eine grössere Anzahl empfindender Netzhautelemente deckt, als wenn der Gegenstand ohne Brille gesehen würde, während das Umgekehrte bei Concavbrillen der Fall ist. Ich habe schon gezeigt, dass es unrichtig ist von einer Vergrösserung oder Verkleinerung des Sehwinkels durch Brillen zu reden, denn der Sehwinkel bleibt unverändert, wenn, wie gewöhnlich, die Brillen nahezu einen halben Zoll vor dem Auge getragen werden.

Soweit ist nun in allgemeiner Weise die Aufgabe gelöst und gezeigt worden, welchen Einfluss die Brillen auf die optischen Constanten, die Grösse der Netzhautbilder und die Sehschärfe ausüben. Dieses wurde weiter an einem Beispiel, + 10 und — 10, veranschaulicht.

Um die vorhergehende Untersuchung für die Praxis brauchbar zu machen, will ich die Ergebnisse der Berechnung tabellarisch zusammenstellen.

Nummer des Glases in Pariser Zollen.	Verschiebung des zweiten Knotenpunktes in Millimetern.	Vergrösserungs-Coëfficient der Convexbrillen.	Verkleinerungs-Coëfficient der Concavbrillen.	Wenn S = 1, muss Sn XX gelesen werden können mit Convexbrille auf Pariser Fuss:	Wenn S = 1, muss Sn XX gelesen werden können mit Concavbrille auf Pariser Fuss:
30	0,3628	1,0250	0,9762	20,50	19,52
16	0,6812	1,0480	0,9562	20,96	19,12
10	1,0909	1,0793	0,9316	21,59	18,63
8	1,3636	1,1011	0,9159	22,02	18,32
7	1,5584	1,1171	0,9051	22,34	18,10
6	1,8182	1,1396	0,8910	22,79	17,82
5	2,1818	1,1721	0,8720	23,44	17,44
4	2,7272	1,2248	0,8449	24,45	16,90
$3^1/_2$	3,1168	1,2655	0,8265	25,31	16,53
3	3,6363	1,3240	0,8034	26,48	16,07
$2^1/_2$	4,3636	1,4159	0,7738	28,32	15,48
2	5,4544	1,5800	0,3715	31,60	14,63
$1^3/_4$	6,2499	1,7260	0,7078	34,52	14,08
$1^1/_2$	7,2914	1,9625	0,6708	39,25	13,42
$1^3/_4$	8,2602	2,3044	0,6427	46,09	12,85
1	10,909	3,4878	0,5837	69,77	11,67

Bemerkungen zu der vorhergehenden Tabelle.

Die Verschiebung der zweiten Cardinalpunkte, d. h. des zweiten Haupt-, Knoten- und Brennpunktes, drückt zugleich die Verkürzung oder Verlängerung der Augenaxe bei den durch die Brillennummer in der ersten Columne angegebenen Graden von Hyperopie oder Myopie aus. Die Länge der Augenaxe, d. h. die Entfernung der Fovea centralis vom Hornhautscheitel beträgt im Normalen 22,23 Mm nach Listing's Schema. Wir können uns deshalb dieser Tafel bedienen, um mit dem Augenspiegel oder durch Functionsprüfung die Lage irgend eines Theiles des Augengrundes bezüglich der Lage zur hinteren Brennebene zu bestimmen. Wenn z. B. eine Geschwulst oder ein umschriebenes Exsudat über den Augenhintergrund vorspringt, so haben wir zuerst zu bestimmen, mit welchem hinter den Augenspiegel gesetzten Hülfsglas wir im aufrechten Bilde und bei erschlaffter Accommodation den Augengrund deutlich sehen können, und sodann mit welchem andern Glase wir den Gipfel des Vorsprunges sehen können. Der Unterschied beider Gläser gibt die Grösse der Erhebung mit Hülfe der ersten und zweiten Columne unserer Tafel. Da diese Schätzung von Werth ist bei der Beurtheilung der Existenz und Grösse irgend einer Erhebung oder Vertiefung, ebensowohl wie der ihres Wachsthums oder Abnehmens während dem Verlaufe der Krankheit, so will

ich die Art dieser ophthalmoskopischen Messung durch einige Beispiele veranschaulichen. 1) In einem emmetropischen Auge, dessen Hintergrund ein emmetropischer Beobachter ohne irgend ein Hülfsglas und ein ametropischer Beobachter mit dem seinen Refractionsfehler neutralisirenden Hülfsglase deutlich sehen, befindet sich ein umschriebenes Exsudat oder eine Geschwulst, deren Gipfel mit allen Convexgläsern bis zur Stärke von Nr. 8 klar gesehen werden kann, während er mit stärkeren Gläsern unklar erscheint. Dann deutet + 8, das stärkste Convexglas, mit welchem der Gipfel der Geschwulst deutlich erscheint, eine Erhebung der letzteren von 1,36 Mm über den Hintergrund des Auges an, wie man an der Nr. 8 entsprechenden Zahl der zweiten Columne sehen kann.*)

2) Der Augengrund ist mit + 24, der Gipfel einer Geschwulst mit + 4 deutlich zu sehen. Die Höhe der Geschwulst wird wie folgt berechnet: $\frac{1}{4} - \frac{1}{24} = \frac{5}{24}$ oder nahezu $\frac{1}{5}$. Nr. 5 in der ersten Columne der obigen Tabelle deutet eine Erhebung von 2,18 Mm über der Oberfläche der Retina an.

3) Der Augengrund ist deutlich mit — 20, der Gipfel der Geschwulst mit + 10 zu sehen. $\frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{1}{6^2/_3}$ ergibt mit Zuhülfenahme der Tabelle 1,66 Mm als die Höhe der Geschwulst.

In einem hyperopischen Auge, dessen Netzhaut deutlich mit + 6 gesehen wird, besteht chronisches Glaukom. Die Sehnervenscheibe erscheint deutlich mit + 18. Wie tief ist die Excavation? $\frac{1}{6} - \frac{1}{20} = \frac{1}{9}$. Antwort 1,2 Mm.

*) Ich habe diese Methode das Relief des Augenhintergrundes ophthalmoskopisch zu bestimmen in der Versammlung der Société Universelle d'Ophthalmologie im August 1867 zu Paris beschrieben und auch eine darauf bezügliche Tabelle in meinem Buche: die Intraocularen Geschwülste p. 71 gegeben. Die Zahlen daselbst wurden nach einer andern Berechnungsart erhalten und weichen ein wenig von denen der Tabelle in diesem Aufsatze ab, da ich dort die von mir durch Messungen am lebenden Auge erhaltenen Werthe für die optischen Constanten der Berechnung zu Grunde legte. Hier habe ich Listing's Werthe vorgezogen, obgleich dieselben vielleicht nicht so allgemein richtig sind, als die am Lebenden gewonnenen; sie sind aber einem Jeden leichter zugänglich und der Unterschied zwischen beiden ist unbedeutend. — Auch Mauthner beschreibt die Bestimmung der Tiefendimensionen des Augengrundes in seinem Lehrbuche der Ophthalmoskopie (Wien, 1868) und gibt einige Beispiele, aber keine Tabelle.

Diese Methode der Abschätzung von Vertiefungen und Erhabenheiten ist besonders werthvoll in den Anfangsstadien von Neubildungen und Excavationen, so lange die Differentialdiagnose und unser Urtheil über das Fortschreiten des Prozesses noch unsicher sind.

Die dritte und vierte Columne der obigen Tafel bedürfen keiner weiteren Erläuterung. Jede Brillennummer der ersten Columne bringt durch Verschiebung des zweiten Knotenpunktes eine gewisse Veränderung in der Grösse der Retinalbilder hervor, welche durch Multiplication mit der ihr entsprechenden Zahl der dritten oder vierten Columne gefunden wird. Deshalb habe ich diese Zahlen Coëfficienten der Brillenwirkung genannt.

Die fünfte und sechste Columne sind ebenfalls leicht verständlich. Sind Snellen's Schriftproben so gewählt, dass die Grösse der Buchstaben oder die Intervalle zwischen denselben bei der von ihren Nummern angegebenen Distanz die kleinsten wahrnehmbaren Netzhautbilder liefern, dann muss beim Sehen durch Brillen, wegen deren vergrössernder oder verkleinernder Kraft die Entfernung der Schriftproben vom Auge verändert werden, wenn die Bilder die kleinsten für deutliche Wahrnehmung bleiben sollen. Wir finden die für jede Nummer der Snellen'schen Skale und für jedes Brillenglas erforderliche Distanz durch Multiplication der Schriftnummer mit dem Vergrösserungs- oder Verkleinerungs-Coëfficienten. Dieses ist für Nummer XX mit der Reihe der Probegläser geschehen und die fünfte und sechste Columne geben eine anschauliche Uebersicht des Einflusses der Brille auf die Sehschärfe an. Wir sehen, dass schwächere Brillen als Nummer X, nur einen geringen Einfluss auf die Entfernung ausüben, in welcher die verschiedenen Schriften gelesen werden müssen, so dass wir denselben getrost vernachlässigen können. Stärkere Gläser als Nummer X haben einen merkbaren Einfluss auf die Entfernung, in welcher die Schrift gelesen werden kann. Dieser Einfluss ist indessen nicht so gross, als man vielleicht von vornherein vermuthen dürfte, da von stärksten Convexgläsern Nummer 2 blos das Anderthalbfache derjenigen Entfernung erfordert, welche von den Schriftnummern angegeben wird, Nummer 4 nahezu fünf Viertel davon, u. s. w., während Concavgläser Nummer 2 blos drei Viertel der durch die Schriftnummer angegebene Entfernung verlangt, um die Sehschärfe normal erscheinen zu lassen. Ich halte es nicht für praktisch, etwas in unseren gewohnten Aufzeichnungen der Sehschärfe zu ändern.

Wenn es indessen wichtig ist die Sehschärfe genau zu beurtheilen, so können wir die obige Tabelle zu Hülfe nehmen und in einem Augenblick die in unseren Aufzeichnungen vorzunehmende Correctur ablesen. Kann z. B. ein kurzsichtiges Auge mit Nummer 2 Snellen XX auf 15′ lesen, dann würden wir es aufzeichnen wie folgt: $M\frac{1}{2}$, S 15. Ein Blick auf die sechste Columne unserer Tafel zeigt uns sofort, dass S. in diesem Falle nicht drei Viertel, sondern eins ist. Der Gebrauch der Tafel zum Nachsehen scheint mir so einfach zu sein, dass ich es für überflüssig halte, weitere Beispiele anzuführen.

B. Einfluss der Brillen auf das aphakische Auge.

Das optische System des aphakischen Auges (worunter man bekanntlich ein Auge versteht, dessen Krystalllinse entweder herausgenommen, oder verschoben, oder absorbirt worden ist) weicht wesentlich von dem des emmetropischen ab. Da deutliches Sehen in linsenlosen Augen nur durch Beihülfe von starken Convexgläsern erzielt werden kann, so will ich jetzt untersuchen, welchen Einfluss solche Gläser auf das optische System und die Sehschärfe aphakischer Augen ausüben. Wenn wir heutzutage die Ergebnisse unserer Staaroperationen aufzeichnen, so begnügen wir uns nicht mehr mit den allgemeinen Ausdrücken, dass gutes oder brauchbares Gesicht erhalten oder gar, dass das Augenlicht wieder gewonnen wurde, sondern wir prüfen die Sehschärfe eben so streng, wie bei gewöhnlichen Augen. Es ist deshalb nicht blos von theoretischem, sondern auch von praktischem Interesse, die Veränderungen kennen zu lernen, welche Brillen in aphakischen Augen hervorbringen.

Ich werde die optischen Constanten bewaffneter aphakischer Augen in derselben Weise, wie diejenigen bewaffneter emmetropischer Augen bestimmen.

Die optischen Constanten des unbewaffneten aphakischen Auges, welches das zweite System bildet, sind die folgenden:

φ_1, die erste Brennweite ist = 23,692 Mm.;

φ_2 die zweite Brennweite, = 31,692 Mm.;

beide Hauptpunkte fallen zusammen und liegen im Scheitel der Hornhaut.;

beide Knotenpunkte fallen gleichfalls zusammen und liegen im Krümmungsmittelpunkte der vorderen Hornhautfläche, nämlich 8 Mm. hinter ihrem Scheitel.

Diese Werthe sind dem Listing'schen schematischen Auge entnommen in Uebereinstimmung mit unseren früheren Untersuchungen über die optischen Constanten bewaffneter emmetropischer Augen. Das erste optische System ist von der convexen Glaslinse gebildet, deren Haupt- und Knotenpunkte auch hier mit ihrem optischen Mittelpunkt zusammenfallend angenommen werden können. Wir lassen den letzteren 12 Mm. vor dem Auge gelegen sein. Dieses ist demnach die gegenseitige Entfernung (bezeichnet mit d) der Hauptpunkte des ersten und zweiten Systems.

Helmholtz's Formel 11d) $h\,1 = \frac{d\,f}{d - \varphi_1 - f}$ dient zur Berechnung der Lage des ersten Hauptpunktes des zusammengesetzten Systems vor der ersten Hauptebene des ersten einfachen Systems. Mit Anwendung auf Linse + 3″, d. h. von 81,21 Mm. positiver Brennweite, ergibt sie

$h\,1 = \frac{12 \times 81{,}21}{12 - 23{,}692 - 81{,}21} = -\,10{,}485$ Mm., welches bedeutet, dass der erste Hauptpunkt des zusammengesetzten Systems 10,485 Mm hinter dem Glas liegt. Da dieses 12 Mm vor der Hornhaut steht, so liegt der erste Hauptpunkt des zusammengesetzten Systems 1,515 Mm vor der Hornhaut.

Formel 11 e) $h\,2 = \frac{d\,\varphi_2}{d - \varphi_1 - f}$ bestimmt die Lage des zweiten Hauptpunktes des zusammengesetzten Systems hinter der Hornhaut. Sie ergibt für Linse + 3″ $h_2 = -$ 4,0217 Mm Das — Zeichen bedeutet, dass h_2 vor der Hornhaut liegt und zwar, wie aus der Lage von h_1 folgt, 2,5767 Mm vor dem ersten Hauptpunkte des zusammengesetzten Systems. Die letztere Zahl bezeichnet zugleich den gegenseitigen Abstand der beiden Hauptpunkte, deshalb auch denjenigen der beiden Knotenpunkte des zusammengesetzten Systems. Für Linse + 3 ist also $H_1\,H_2 = K_1\,K_2 = 2{,}5767$ Mm.

Die Lage des ersten Brennpunktes des combinirten Systems vor dem optischen Centrum der Glaslinse wird mittelst Formel 11a) erhalten $a_1\,t_1\ \frac{(d - \varphi_1)\,f}{d - \varphi_1 - f}$. Für Linse + 3 ergiebt die Berechnung 10,216 Mm. Wenn wir 12 Mm als die Entfernung des Glases von der Hornhaut hinzuzählen, so erhalten wir die

Lage des ersten Brennpunktes des zusammengesetzten Systems vor der Hornhaut 22,216 Mm. Da indessen die erste Brennweite von dem ersten Hauptpunkt an gerechnet wird, so müssen wir von jener Grösse 1,515 Mm abziehen und erhalten die vordere Brennweite des zusammengesetzten Systems $F_1 = 20{,}701$ Mm.

Die Lage des hinteren Brennpunktes hinter der zweiten Hauptebene des zweiten Systems (in unserm Falle der vordern Hornhautfläche) wird bestimmt durch Formel 11b) $\alpha_2 \tau_2 = \frac{(d-f)\ \varphi_2}{d - \varphi_1 - f}$. Durch Einsetzung der Werthe finden wir für Linse + 3, $\alpha_2\ \tau_2 = 23{,}599$ Mm. Es ist klar, dass diese Zahl zugleich die Länge **der Axe eines aphakischen Auges** darstellt, welches mit Nr. 3 am besten in die Ferne sieht. Da indessen die hintere Brennweite nicht von der Hornhaut, sondern von dem zweiten Hauptpunkte an gerechnet wird, so müssen wir zu jener Grösse 4,0917 Mm, die Lage des zweiten Hauptpunktes des zusammengesetzten Systems vor der Hornhaut, hinzuzählen. So erhalten wir $F_2 = 27{,}691$ Mm.

Die Lage der beiden Knotenpunkte ist durch folgende Betrachtungen leicht zu ermitteln. Die Entfernung des zweiten Knotenpunktes von dem hinteren Brennpunkte ist gleich der ersten Brennweite. Deshalb $F_2 - F_1 = H_2\ K_2$, das ist die Entfernung zwischen dem zweiten Haupt- und zweiten Knotenpunkte, welche auch gleich ist $H_1\ K_1$, der Entfernung zwischen dem ersten Haupt- und ersten Knotenpunkte. Für Linse + 3 ist $H_1\ K_1$ oder $H_2\ K_2 = 6{,}990$ Mm. Da der erste Hauptpunkt 1,515 Mm. vor der Hornhaut liegt, so müssen wir diese Grösse von 6,990 abziehen, um die Lage des ersten Knotenpunktes hinter der Hornhaut zu finden. Wir erhalten 5,745 Mm. Die Lage des zweiten Knotenpunktes wird auf ähnliche Weise gefunden, indem man von 6,990 Mm die Entfernung des zweiten Hauptpunktes von der Hornhaut, welche 4,092 Mm beträgt, abzieht. Wir erhalten K_2 gleich 2,898 Mm hinter der Hornhaut gelegen.

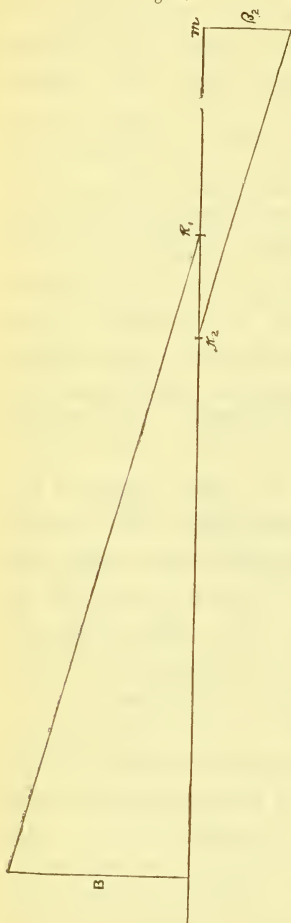
Auf diese Weise sind alle die optischen Constanten eines mit + 3 bewaffneten Auges bestimmt.

Wir wollen jetzt untersuchen, welchen Einfluss die Brillen auf die Sehschärfe aphakischer Augen ausüben.

Wir nehmen an, dass das Auge, ehe es seiner Krystalllinse beraubt wurde, normale Sehschärfe besass. Nach der Entfernung der Linse kann die Lage der Netzhaut, d. h. die Länge der Tiefenaxe des Auges durch Formel 11b), wie wir gesehen haben,

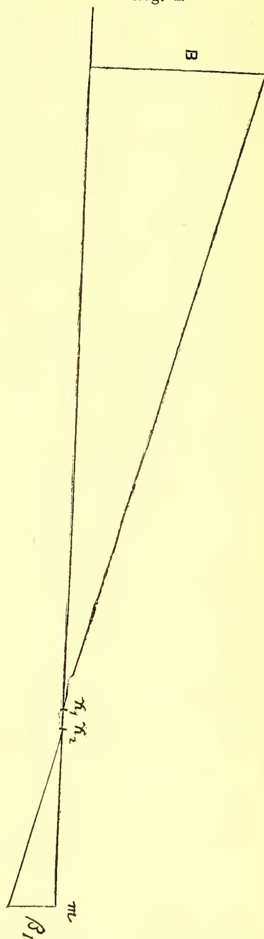
bestimmt werden. Da wir die optischen Constanten in dem linsenlosen Zustande kennen, so lässt sich die Grösse des Netzhautbildes von irgend einem Gesichtsobjecte berechnen. B in Fig. 3 stelle einen kleinen entfernten Gegenstand dar, welchen das mit + 3 bewaffnete linsenlose Auge deutlich zu sehen im Stande ist. Der eine seiner Endpunkte liege auf der optischen Axe des Auges. Die Richtungslinie seines andern Endpunktes ist in ihrem Verlaufe durch die Luft nach dem ersten Knotenpunkte K_1 gerichtet, und geht in ihrem Verlaufe im Glaskörper durch den zweiten Knotenpunkt K_2, wobei sie ihrer Anfangsrichtung in der Luft parallel bleibt. So wird das Netzhautbild β_2 construirt.

Fig. 3.



Wenn wir uns jetzt dasselbe Auge noch im Besitze seiner Krystalllinse denken, so können wir in ihm das Netzhautbild (β_1 Fig. 4) desselben in gleicher Entfernung gesehenen Gegenstandes zeichnen. Da Hornhaut und Linse als normal angenommen werden, so können wir die optischen Constanten des Listing'schen schematischen Auges zur Bestimmung des Netzhautbildes anwenden. Fig. 4 wird dieses erläutern. Um die Vergrösserung durch die Glaslinse zu finden, müssen wir die Grösse der in beiden Augen von demselben Gegenstande B gebildeten Netzhautbilder mit einander vergleichen. Indem die von den Netzhautbildern und ihren Verbindungslinien mit dem hintern Knotenpunkte gebildeten Dreiecke einander ähnlich sind, so verhalten sich die Grössen beider Bilder zu einander wie ihre Entfernungen zu dem zweiten Knotenpunkte $\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{m\,k_2}{m\,\varkappa_2}$. Ertheilen wir β_1 den Werth 1, dann ist $\beta_2 = \frac{m\,k_2}{m\,\varkappa_2}$. Die Grösse $m\,k_2$ ist kekannt und gleich der vordern Brennweite F_1 des mit + 3 bewaffneten aphakischen

Auges. Die Grösse $m\varkappa_2$ mag Φ genannt und wie folgt bestimmt werden. Wir fanden die Augenaxe gleich 23,599 Mm. Der hintere Knotenpunkt liegt 7,373 Mm hinter der Hornhaut. Φ ist deshalb gleich 23,599 — 7,373 = 16,326 Mm. Wir erhalten demzufolge $\beta_2 = \frac{F_1}{\Phi} = \frac{20{,}701}{16{,}326} = 1{,}2758$. Dies ist es, was wir den Vergrösserungscoëfficienten der Glaslinse genannt haben. Die Entfernung in welcher irgend eine Snellen'sche Probeschrift von einem mit + 3 bewaffneten und normaler Sehschärfe begabten linsenlosen Auge gelesen werden muss, findet man durch Multiplication dieses Coëfficienten mit der Schriftnummer z. B. Nr. XX muss in 20 × 1,2758 = 25,52′ gelesen werden.


Fig. 4.

Bei dieser Betrachtung haben wir vorausgesetzt, dass die von den Endpunkten desselben auf gleicher Entfernung verbleibenden Gegenstandes ausgehenden Richtungslinien paralell sind, und diese Voraussetzung darf mit hinreichender Genauigkeit gemacht werden. Die Buchstaben von Snellen XX sind 9,5 Mm hoch, sie werden in einer Entfernung von 20′, das ist 6496,9 Mm. gesehen. Der erste Knotenpunkt des emmetropischen Auges liegt 6,957 Mm. hinter der Hornhaut, der des aphakischen mit + 3 bewaffneten Auges liegt 5,475 Mm hinter der Hornhaut. Wenn aus einer Erhebung von nur 9,5 Mm einer geraden Grundlinie andere gerade Linien nach zwei Punkten derselben Grundlinie gezogen werden, welche 6497 Mm von dem Ausgangspunkt und nur 0,3 bis 3,0 Mm von einander entfernt liegen, sind diese Linien für alle gewöhnlichen Zwecke mit einander hinreichend parallel. Um mich davon zu überzeugen, habe ich die Sehwinkel berechnet, welche in emmetropischen Augen und bewaffneten linsenlosen Augen von auf 20′ gesehenen Buchstaben von Sn. XX gebildet werden. Nennen wir den Sehwinkel v, dann ist seine Tangente

im emmetropischen Auge $\frac{9{,}5}{9503{,}9}$, und in einem aphakischen mit $+4$ bewaffneten Auge $= \frac{9{,}5}{6503{,}0}$. Die Logarithmen der Tangenten dieser Winkel sind nur in der fünften Decimale von einander verschieden und zeigen in beiden Fällen einen Winkel von fünf Minuten. Dieser Winkel bleibt auch für das stärkste positive Glas $+ 1^1/_2$, welches jemals vor ein linsenloses Auge gesetzt werden dürfte, dasselbe. Die Logarithmen der Tangente seines Sehwinkels und derjenigen des emmetropischen Auges weichen um 0,00022 von einander ab, während der Unterschied zwischen den Logarithmen der Tangenten eines Winkels von 5 Minuten und 0 Secunden und derjenigen eines Winkels von 5 Minuten und 1 Secunde 0,00134 beträgt. Aus der vorhergehenden Betrachtung erhellt, dass die Verschiebung des ersten Knotenpunktes durch Brillengläser keinen merklichen Einfluss auf die Grösse des kleinsten Sehwinkels, wie es in unsern gewöhnlichen Probeschriften vorkömmt, ausübt. Da die durch $+ 1^1/_2$ hervorgebrachte grösste Verschiebung in der Grösse des Sehwinkels nur eine Veränderung erzeugt, welche $^1/_5$ einer Secunde nicht überschreitet.

Somit habe ich in allgemeiner Weise gezeigt und durch ein Beispiel erläutert, was für Veränderungen im optischen System aphakischer Augen hervorgebracht werden, wenn diese mit Brillen bewaffnet sind. Ich habe weiter festgestellt, welchen Einfluss Brillen auf die Sehschärfe haben, wenn diese in der jetzt allgemein gebräuchlichen Weise bestimmt wird. Da sowohl die optischen Constanten und die Sehschärfe gekannt zu werden verdienen, so habe ich dieselben für die gewöhnlichen Staarbrillen bestimmt und zum Zweck des Nachschlagens in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die Buchstaben an der Spitze der Columnen haben folgende Bedeutung:

Nr. = Brennweite des Glases in Pariser Zollen.

F_1 = erste, und F_2 zweite Brennweite des combinirten Systems.

Ax = Länge der Axe eines linsenlosen Auges, welches beim Fernsehen die in der ersten Columne angegebene Brille nöthig hat.

$H_1\ K_1$ = Entfernung zwischen erstem Haupt- und erstem Knotenpunkte.

$H_1 H_2 = K_1 K_2$ = Gegenseitige Entfernung der Haupt- oder Knotenpunkte.

H_1, H_2, K_1, K_2 bezeichnen die Lage der Haupt- und Knotenpunkte hinter der Hornhaut. Steht ein — Zeichen davor, so liegen sie vor der Hornhaut.

Coëf. = Vergrösserungscoëfficient.

Sn XX auf Fuss: gibt an auf wie viel Pariser Fuss ein mit der betreffenden Brille bewaffnetes Auge bei normaler Sehschärfe Sn XX lesen muss.

Nr.	F_1	F_2	Ax	$H_1 K_1$	$H_1 H_2$
1½	18,300	24,596	17,324	6,296	4,536
1¾	19,008	25,525	19,193	6,445	3,906
2	19,485	26,063	20,286	6,578	3,646
2½	20,202	27,024	22,232	6,802	3,024
3	20,701	27,691	23,599	6,990	2,577
3½	21,089	28,210	24,637	7,121	2,254
4	21,384	28,605	25,435	7,221	2,001
5	21,809	29,172	26,586	7,363	1,632
6	22,113	29,565	27,381	7,452	1,389

Nr.	H_1	H_2	K_1	K_2	Coëf.	Sn XX auf Fuss
1½	— 2,736	— 7,2720	3,560	0,976	1,8390	36,78
1¾	— 2,336	— 6,3316	4,109	0,113	1,6149	32,30
2	— 2,131	— 5,7769	4,447	0,801	1,5124	30,25
2½	— 1,768	— 4,7917	5,034	2,010	1,3595	27,19
3	— 1,515	— 4.0917	5,475	2,898	1,2758	25,52
3½	— 1,318	— 3,5730	5,803	3,549	1,2216	24,43
4	— 1,169	— 3,1700	6,052	4,051	1,1839	23,68
5	— 0 954	— 2,5864	6,409	4,777	1,1351	22,70
6	— 0,795	— 1,1843	6,657	5,268	1,0801	21,60

14.

Grosse Iriscyste, geheilt durch Operation.

Von H. Knapp.

(Mit 4 Holzschnitten.)

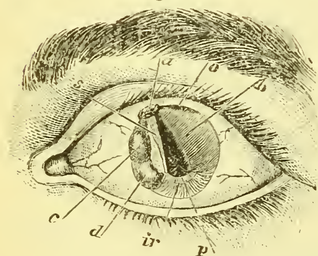
Die Literatur der Cystengeschwülste der Regenbogenhaut ist noch sehr lückenhaft. J. W. Hulke (Ophthalm. Hosp. Rep. VI. 1.

p. 12) und L. Wecker in seinen Etudes ophthalmologiques I. p. 426 und in diesem Archiv I. 1. p. 122) berichten am ausführlichsten, was über diesen Gegenstand bekannt ist. Da besonders der klinische Theil der in der Iris entstehenden Cystengeschwülste noch sehr unvollkommen bearbeitet ist, so glaube ich, dass die Beschreibung des nachfolgenden Falles nicht ohne Interesse und praktischen Nutzen sein wird.

Cäcilie Delahaye, elf J. alt, von Burlington, Iowa, wurde vor achtzehn Monaten mit einer Messerspitze am oberen Corneoscleralrand ins Auge gestochen. Die Pupille wurde birnförmig, das Gesicht einige Tage lang getrübt aber darauf nahezu wieder so gut, wie auf dem andern Auge. Ein schwarzer erhabener Fleck blieb an der Wundstelle immer sichtbar. Das Auge war frei von Schmerz und Beschwerden. Vor acht Monaten bemerkte der Vater indessen, dass ein dünnes graues Häutchen sich im Auge dicht unter der Narbe gebildet hatte und allmälig nach der Pupille hin sich vergrösserte. Vor vier Monaten sah er, dass ein ähnliches Häutchen sich auf der andern Seite der birnenförmigen Pupille entwickelte. Beide wuchsen allmälig und näherten sich einander langsam, bis sie mit einander verschmolzen und dabei eine herzförmige Gestalt annahmen. Das Sehvermögen hatte sich vermindert und das Auge war zuletzt zeitweise roth und schmerzhaft.

Die Patientin, ein gesundes, starkes Mädchen stellte sich mir am 31. Mai 1869 vor. Ihr rechtes Auge war in Aussehen und Function normal und niemals leidend gewesen. Das linke zeigte etwas Episcleralinjection, am stärksten entwickelt nach der Nase zu. Am Scleralrand, ein wenig nach innen von dem obern Ende des verticalen Hornhautmeridians, war eine kleine bläuliche Erhöhung, drei Mm lang und zwei Mm breit. (*a*, Fig. 1.) Durch die normale Hornhaut sah man auf den ersten Blick eine durchsichtige Cyste, welche die oberen vier Fünftel der vordern Kammer ausfüllte. Sie liess ein kleines Stück gesunder Iris im untern Abschnitt der Kammer (*a*) unbedeckt und ungefähr ein Viertel der normalen Grösse der Pupille war frei und vollkommen schwarz (*p*).

Fig. 1.



Die Cyste selbst erschien als ein durchsichtiger gleichartiger, etwas graulicher Sack, gefüllt mit klarem Wasser. Das Colobom und die Iris konnten durch denselben hindurch gesehen werden.

Die ganze Vorderfläche der Cyste schien in unmittelbarer Berührung mit der Hornhaut zu stehen, während ihr unterer Rand abgerundet war und einen Winkel in der Pupille bildete. Ihr oberer und äusserer Theil lag auf der Iris, welche dadurch zurückgedrängt war (*b*). Die Oberfläche dieses Theiles der Iris erschien graulich verfärbt, aber glatt, mit einem vollkommen regelmässigen Pupillarrand. Am oberen Hornhautrande fand sich eine kleine, schlitzförmige Iridodialyse (*o*, Figg. 1 und 2). Ganz verschieden war dasjenige Irisstück, welches auf der Innenseite des Coloboms lag. Es war sehr stark zurückgedrängt und zeigte zwei tassenförmige Vertiefungen (*c d*), deren jede nach unten von einer krummen vorstehenden Linie von Irisgewebe begrenzt war. Die untere derselben bildete den Rand des erhaltenen normalen Iristheils. Die Oberfläche des vertieften Irisabschnittes erschien schmutzig grau und im oberen Theile, welcher auch am stärksten vertieft war, selbst schwarz. Der Pupillarrand war längs des ganzen innern Coloboms erhaben und bildete eine von vorn nach hinten gerichtete, nach dem Colobom zu leicht convexe Scheidewand (*s*), deren vorderer Rand die Hinterfläche der Hornhaut nicht erreichte, sondern von dem äussern Geschwulstabschnitt überlagert wurde. Nach innen von dem Colobom, besonders in der oberen Grube, erschien das Irisgewebe verdünnt und das schwarze Pigment des Uveallagers war durch die Cyste hindurch sichtbar.

Ich war der Ansicht, dass diese Cystengeschwulst ihren Ursprung in demjenigen Theil des Irisgewebes hatte, welches innerhalb und zunächst der corneoskleralen Narbe gelegen war. Sie war zuerst in dem nach innen von dem Colobom gelegenen Irisschenkel gewachsen. Ihr vorderer Rand ragte bald über die Vorderfläche der Iris hervor, erstreckte sich in ihrem oberen Abschnitt über die Pupille und den äussern Theil der Iris und füllte sich so stark an, dass sie die Hinterfläche der Hornhaut berührte und die Regenbogenhaut und die Linse rückwärts drückte. Die Geschwulst war offenbar noch im Fortschreiten begriffen.

Alle bis jetzt mitgetheilten Fälle von Iriscysten zerstörten, wenn man sie unberührt liess, das Auge und einige derselben erzeugten sogar sympathische Entzündung des andern Auges. Ich war daher von vornherein für eine Operation und wurde darin durch die weitere Untersuchung nur bestärkt.

Das Auge war auf Druck empfindlich, zeigte deutliche Druckvermehrung, welche während der vier folgenden Tage sich gleich

blieb. $S = \frac{1}{25}$. $M = \frac{1}{14}$. Das andere Auge war emmetropisch; der Augenspiegel wies nichts Bemerkenswerthes im Hintergrunde beider Augen nach, namentlich kein Staphyloma posticum im linken. Die Kurzsichtigkeit des letzteren war auffallend in Anbetracht des Umstandes, dass Iris und Linse beträchtlich nach hinten gedrängt waren, welcher Zustand das Auge an und für sich offenbar hyperopisch gemacht haben müsste. Dies war indessen nicht der Fall, sondern gerade das Gegentheil, was sich folgendermaassen erklären lässt: die Cyste drückte mit Gewalt auf die seitlichen Linsentheile (den unteren ausgenommen) und verursachte dadurch eine Vorbauchung desjenigen Theils der vorderen Linsenfläche (*p*) welcher von der Geschwulst unbedeckt war, also auch keinen Druck erlitt. Eine umschriebene erhöhte Convexität der Vorderkapsel muss also in solchem Grade erzeugt worden sein, dass nicht nur der Effect des Zurücktretens des Krystallkörpers ausgeglichen, sondern sogar eine beträchtliche Myopie hervorgebracht wurde.

Die Natur der Krankheit, sowie die Schmerzhaftigkeit, vermehrte Spannung und Gesichtsschwäche des Auges drängten mir die unwandelbare Ueberzeugung auf, dass das Auge der Zerstörung entgegen ging, wenn das Wachsthum der Geschwulst nicht aufgehalten werden könnte. Es war nicht daran zu denken, dieses von etwas Anderem als von einer Operation zu erwarten. Eine Punction der Cyste würde sicher von einem Recidiv gefolgt worden sein. Die gänzliche Entfernung der Cyste schien unmöglich, ohne die Operation wegen der Grösse des nöthigen Eingriffs zu gefährlich zu machen. Ich beschloss daher so viel von der Geschwulst wegzunehmen, als ich konnte, ohne das Auge einer grösseren Gefahr auszusetzen als sie bei den gewöhnlichen Operationen sicher überstanden wird. Im Falle ein Recidiv erfolgen würde, dachte ich mir, würde der Anfangszustand der sich wieder füllenden Cyste eine kleinere und durch eine nachfolgende Operation leichter gänzlich zu entfernende Geschwulst darstellen.

Ich operirte in der folgenden Weise. Mit einem breiten Lanzenmesser machte ich einen Einschnitt an der innern Seite des Hornhautrandes, noch innerhalb des Skleralfalzes. Der innere Geschwulstabschnitt wurde natürlich von dem Messer durchbohrt und entleert. Ich führte darauf eine Irispincette ein und versuchte den über der Pupille und dem äussern Irisstück gelegenen Geschwulsttheil zu fassen, fand aber ein unübersteigbares Hinderniss

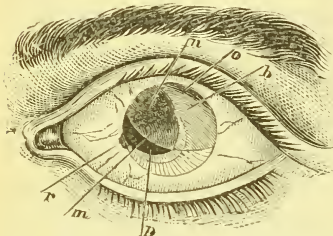
in der verticalen Scheidewand (*s*, Fig. 1). Ich fasste deshalb die letztere, indem ich die Pincettenarme weit öffnete und konnte nach dem Schluss derselben zu meinem Vergnügen den ganzen innern Iristheil herausziehen. Nachdem dieser dicht an der Wunde abgeschnitten worden war, sah man ein breites Colobom, in welchem Nichts von dem innern Irisabschnitt zurückgelassen worden war. Der Zustand des Auges nach der Operation ist in Fig. 3 dargestellt. Der unbedeckte Pupillentheil, welcher vor der Operation klein und dreieckig gewesen war (*p*, Fig. 2) hatte sich zu einem breiten, bis an den innern Hornhautrand reichenden Streifen erweitert (*p*, Fig. 2). Die Cyste bedeckte noch den äussern Iristheil (*b*) und ihr unterer Rand (*m*, Fig. 2) erstreckte sich quer durch den obern Pupillarraum bis fast zum innern Hornhautrande. Beim Fassen der Scheidewand hatte ich den überhängenden Theil der äusseren Cyste mitgefasst und nothwendiger Weise nach der Wunde hingezogen, in welcher er indessen nicht eingeschlossen wurde.

Ein mittlerer Grad von Reizung folgte auf die Operation. Ziemlich stark ausgesprochene Circumcornealinjection und etwas Anschwellung des oberen Lidrandes am folgenden Tage waren nicht ganz angenehme Symptome, wurden jedoch aufgewogen durch die totale Abwesenheit von Schmerz und das normale Aussehen des unteren Irisstückes. Deshalb sah ich von einer strengen Behandlung ab. Das Auge erholte sich sehr rasch.

Zehn Tage nach der Operation wurde eine leichte Vortreibung der Iris in einem Wundwinkel beobachtet, welche sich während der folgenden Tage etwas vergrösserte und einen Zustand darstellte, den wir nicht selten nach breiten Irisausschneidungen bei Glaucom- und Staaroperationen sehen. Das Gesicht des Auges war sehr verbessert. Die Spannung des Bulbus vermindert, aber im oberen Pupillentheil schien sich eine neue umschriebene Anschwellung der Cyste zu bilden, nachdem die Cystenwände bis zu dieser Zeit zusammengeschrumpft und flach auf der Linse und dem äussern Pupillentheil gelegen hatten. Die vordere Kammer hatte sich bald nach der Operation wieder gehörig gefüllt. Da jene Anschwellung eine Wiederfüllung der Cyste zu verursachen drohte und in jedem Fall einen beträchtlichen Theil des Pupillarfeldes verdunkelte, so war ich entschlossen sie womöglich zu extrahiren und zugleich so viel von der benachbarten Iris mit fortzunehmen, als durch eine zweite, auf- und auswärts gerichtete Iridectomie geschehen konnte. Nachdem ich einen breiten Ein-

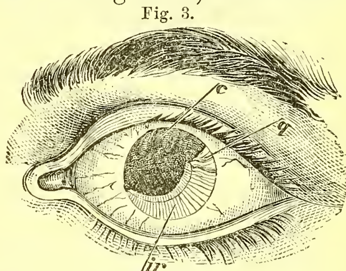
schnitt am oberen und äusseren Hornhautrande gemacht hatte, führte ich einen stumpfen (Tyrell'schen) Haken vor der Iris und dem zurückgebliebenen Theil der Cyste soweit ein, dass seine Spitze hinter den inneren Cystenrand zu liegen kam. Ich fasste mit dem Haken den peripherischen Theil der Cyste nahe am Punkte *m* und suchte ihn in der Richtung nach *b* (Fig. 2) zugleich mit der darunterliegenden Iris herauszuziehen. Zuerst folgte die Cyste in erwünschter Weise, indem sie sich von der Linsenkapsel löste, aber ihre Anheftung an den oberen Theil des primären Coloboms und die Narbe gaben nicht nach, so dass das Gewebe der Cyste durchgerissen und nur ihr mittlerer Theil mit der Iris herausgezogen und abgeschnitten wurde. Mit grosser Vorsicht, um die Linsenkapsel nicht zu verwunden, suchte ich darauf mittelst Pincette und einem scharfen Irishaken noch die oberen und unteren Reste der Cyste zu entfernen, was mir jedoch nur theilweise gelang. Darnach excidirte ich den kleinen Irisvorfall im Winkel der ersten Iridectomiewunde (*r*, Fig. 2). Die Operation war von keinem Schmerz gefolgt, aber der Augapfel wurde roth und das obere Lid schwoll an. Ausser Atropin wurde kein Heilmittel angewandt. Das Auge erholte sich rasch von der Operation, das Gesicht besserte sich und die kleinen Cystenreste schrumpften zusammen und glichen Bindegewebsflächen. Eine Woche nach der Operation beging die lebhafte kleine Patientin die Unvorsichtigkeit auszugehen und mehr Gefrorenes zu essen, als ihr gut war. Sie fühlte sich fieberhaft, übel und erbrach wiederholt. Darauf bekam sie Schmerzen im Auge und Thränenfliessen. Ich sah sie erst am nächsten Tage und fand das Auge wieder roth, die vordere Kammer aufgehoben und die Iris grünlich verfärbt. Ich liess sechs Blutegel an die Schläfe setzen, hielt sie zwei Tage lang im Bett und verordnete stündliche Atropin-Einträufelung. Die Iritis verminderte sich sofort, die vordere Kammer füllte sich langsam wieder an, das Sehfeld, welches dicht verschleiert war, klärte sich auf und nach fünf Tagen waren die Folgen dieses Entzündungsanfalles vorüber. Eine Woche später, d. h. drei Wochen nach der zweiten und fünf Wochen nach der ersten Operation, reiste die Patientin nach Haus. Ihr Auge war in folgendem Zustande. Es war noch sehr empfindlich gegen grelles Licht. Sehschärfe

Fig. 2.



$\frac{1}{10}$, gegen $\frac{1}{25}$ vor der ersten Operation. Die Kurzsichtigkeit war verschwunden. Sie konnte Snellen CC auf zwanzig Fuss lesen und gab dabei an, dass Concavgläser die Buchstaben nicht klarer, Convexgläser sie aber undeutlicher machten. Das Sehfeld war normal und die Spannung des Auges nicht mehr vermehrt. Die Subconjunctivalgefässe waren noch etwas injicirt. Die Narbe von der ersten Iridectomie zeigte wieder einen kleinen Irisvorfall im unteren Winkel und es schien etwas Neigung zu cystoider Narbenvortreibung vorhanden zu sein. Die zweite Iridectomiewunde war fest vereinigt, die äussere Hornhautfläche deutlich und empfindlich, die innere zeigte indessen in ihrem oberen Theile *c* (Fig. 3) einige dunkelgraue Flecken, wie Bindegewebe, vermuthlich die Reste der geschrumpften Cyste, welche während der Entleerung der vorderen Kammer an die Hornhaut angelöthet worden waren. Das untere und äussere Stück der Iris *ir* (Fig. 3) erschien ganz normal, blos der das Colobom nach aussen berührende Winkel (*q*, Fig. 3) war noch von einer zarten graulichen Membran, dem letzten Rest der Cystenwand, bedeckt. Die Linse war vollständig durchsichtig, aber einige Trübungen waren auf der Kapsel haften geblieben. Sie schien etwas vorwärts gedrängt zu sein, indem die vordere Kammer noch nicht ihre natürliche Tiefe wieder erlangt hatte. Das Innere des Auges war gut zu beleuchten, jedoch verhinderte die Reizbarkeit des Auges die Untersuchung der Einzelheiten seines Hintergrundes.

Fig. 3.



Ich hätte gern jenen letzten Rest der Cyste mit dem kleinen darunterliegenden Irisstück entfernt, doch war dieses bei der zweiten Operation nicht möglich, ohne der Wunde eine das Auge gefährdende Ausdehnung zu geben. Es jetzt nach der dritten Woche hinwegzunehmen schien auch nicht rathsam, da die Widerstandsfähigkeit des Auges gegen fernere operative Eingriffe, sowie die Geduld der kleinen Patientin erschöpft zu sein schien. Abgesehen davon war es nicht möglich, eine Wiederanfüllung der Cyste als wahrscheinlich vorherzusagen. Sollte dieselbe dennoch erfolgen, welche Möglichkeit weniger durch die Analogie früherer Beobachtung gestützt, als durch unsere Theilnahme für die liebenswürdige kleine Patientin gefürchtet wurde, so würde eine letzte

Operation um den kleinen Cystenrest hinwegzunehmen mit viel weniger Gefahr, als die vorhergehenden verbunden sein. Ich untersuchte die Stücke der Iris und Cyste, welche bei der ersten Operation herausgenommen worden waren. Die Iris hatte ihre natürliche Structur bewahrt, war nicht degenerirt, jedoch etwas atrophirt. Auf ihr lag die zarte Cystenwand, zusammengesetzt aus flachen, sehr grossen polygonalen Epithelialzellen (Fig. 4).

Fig. 4.



Ich konnte keine Grundmembran zwischen diesen Zellen und der Iris auffinden, aber ein Stück der freien Cystenwand zeigte die parallelen und gewundenen Linien, welche für homogene Membranen, z. B. die Glashaut der Choroides, charakteristisch sind. Daher war es bewiesen, dass die Wand der Cyste aus einer zarten, gleichartigen (Glas-) Haut, die mit Pflasterepithel ausgekleidet war, bestand. Ihr Inhalt war vollkommen durchsichtig und flüssig wie Wasser. Es gelang mir nicht, denselben bei der Operation zu sammeln.

Der Ursprung der Cystengeschwülste der Iris ist in der letzten Zeit vielfach besprochen worden. Dreierlei Meinungen herrschen darüber. 1) Sie werden als Erweiterungen vorher bestehender freier Räume in der Iris erklärt. 2) Sie werden für Neubildungen gehalten; für welche Ansicht eine entscheidende Beobachtung einer von Gräfe mitgetheilten, höchst merkwürdigen Dermoidcyste spricht, welche atheromatöse Materie mit kurzen steifen Haaren enthielt (Arch. f. Ophthalm. III. 2. p. 412 und ebendaselbst VII. 2. p. 39). 3) Man nimmt an, dass sich dieselben durch einen Absackungsprocess in solcher Weise entwickeln, dass durch eine adhäsive Entzündung, besonders nach durchdringenden Wunden, die Regenbogenhaut an eine Stelle der vorderen Kammerwand angelöthet wird. Wenn in solchen Fällen ein freier Raum zwischen den aneinander gelötheten Theilen erhalten bleibt, so wird er durch die abgeschiedene Flüssigkeit zu einer Tasche ausgedehnt, welche sich durch allmälige Bildung einer neuen Wand zu einer wahren Cyste gestaltet. Diese von L. Wecker vertretene Ansicht erklärt den Ursprung der Cyste in dem soeben beschriebenen Fall am besten.

Die schlimme Seite der Prognose des letzteren beruht auf der Möglichkeit, dass das letzte zurückgelassene Stückchen der Cyste der Ausgangspunkt eines Recidivs werden kann, und ausser-

dem auf der Neigung zur Glaucombildung, welche Augen mit vorderen Synechien besitzen. Eine Neigung zu serösen Ergüssen zeigt sich bei diesem Auge in der cystoiden Narbe der ursprünglichen Verletzungsstelle und vielleicht in der kleinen Iriseinklemmung in dem unteren Winkel der ersten Iridectomiewunde. Indessen bilden das breite Colobom und die Jugend der Patientin ein Gegengewicht gegen diese Neigung. In Bezug auf die Möglichkeit eines Recidivs glaube ich, dass das, was wir über diesen Gegenstand wissen, nicht für seine Wahrscheinlichkeit spricht, da Iriscysten selbst nach einfacher Paracentese oder nach Entfernung ihres vorderen (freien) Randes nicht recidivirten, während in unserem Falle blos ein sehr kleines Stück der Cystenwand und der darunter liegenden Iris im Auge zurückgelassen, aber die Masse der Geschwulst und die Iris, soweit sie damit verwachsen war, herausgenommen worden waren.

Seit ich die vorhergehenden Zeilen schrieb, welches zur Zeit der Entlassung der Patientin geschah, erhielt ich wiederholt Nachrichten über ihr Befinden. Das Auge hat sich vollkommen erholt, keine Reizbarkeit in einem der beiden Augen blieb zurück und keine cystoide Narbenbildung hat sich eingestellt. Das untere Irisstück ist etwas nach oben gezogen, wodurch der klarste Theil der Pupille theilweise verdeckt wird. Die Sehschärfe ist jedoch so weit wieder hergestellt, dass gewöhnliche Druckschrift mit dem Auge gelesen werden kann. Dieses war der Zustand der Patientin nach dem letzten Bericht, welchen ich gerade jetzt, sieben Monate nach der Operation, erhielt.

15.

Ueber das Messen der Prominenz des Auges.

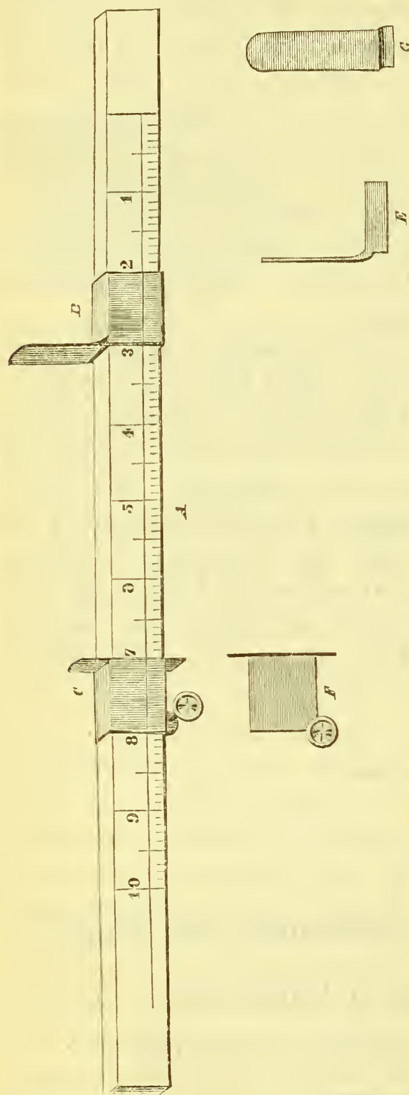
Von Dr. P. Keyser in Philadelphia.

Uebersetzt von Dr. Schwarzenberg in New-York.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Vor einigen Jahren wünschte ich die Prominenz des Auges bei einem Fall von Graves'scher Krankheit zu messen und da

ich wusste, dass der Rand der Aussenwand des Foramen orbitale sowohl bei mageren als fetten Personen nur eine sehr dünne Bedeckung hat, so hielt ich dies für einen passenden Punkt, von welchem aus zu messen sei. Ich liess ein kleines Instrument anfertigen, welches mir seitdem sehr dienlich war.



Das Instrument ist von Elfenbein oder Metall, 15 Centimeter lang, 6 Mm breit und 3 Mm dick. Es ist eingetheilt in Centimeter und Millimeter. An einem Ende ist ein silberner Schieber, mit einem vorspringenden Theil zur Fixirung gegen den Orbitalrand des Jochbeins (siehe *B* und *E*). Dieser Schieber arbeitet auf einer steifen Feder, die ersteren fest an seiner Stelle zu halten hat, aber doch Bewegung erlaubt, wenn sie nöthig ist. Am andern Ende ist ein anderer Schieber, der auf einer leichten Feder arbeitet und sehr beweglich ist. Er hat um seine Bewegungen zu regeln eine Sperrrad- und Schwanz-Schraube und zwei vorspringende Stangen von dünnem Stahl. (Siehe *C' D' F'*.)

Ich bewege den Schieber *B* auf dem Maassstab, um einen guten festen Stützpunkt gegen die Seite des Gesichts zwischen Ohr und Auge zu gewinnen. Der vorspringende Theil des Schiebers *B* wird gegen den Orbitalrand des Knochens placirt und mit einer Hand festgehalten, während mit der andern Hand der Schieber *C* heraufgeschraubt und so regulirt wird, dass die kleine Stange genau in einer Linie mit der äusseren Oberfläche der Cornea steht. Der Patient muss während der Zeit

auf einen bestimmten Punkt gerade vor sich sehen. Die Entfernung zwischen den zwei Schiebern giebt die Prominenz des Augapfels von der Haut, welche in der Dicke von 2 Mm auf dem Knochen liegt. Gleichzeitig kann das genaue Maass der Cornea genommen werden, indem man die Sclero-corneale Linie markirt. Der Schieber *C'* hat eine Stange an jeder Seite, und macht das Markiren möglich für jedes Auge. Nachdem ich viele hundert Augen mit diesem Exophthalmometer gemessen habe, finde ich, dass die Prominenz im normalen Zustand von 9—18 Mm schwankt. In vielen Fällen von Myopie habe ich keine erhebliche Veränderung gefunden, in anderen grosse Ausdehnung. In einem Fall von Myopie von $^1/_3$ zeigte das rechte Auge eine Prominenz von 19 Mm, das linke von 20 Mm.

In einigen Fällen von Morbus Basedowi betrug die Prominenz 20 bis 22 Mm. In einem sehr ausgesprochenen Falle von Exophthalmus, welcher innerhalb drei Jahren ohne Zeichen von Graves'scher Krankheit entstand, erreichte die Prominenz 24 Mm. Ich fand die Durchschnitts-Prominenz im gesunden Zustand zur Zeit der Pubertät 14 Mm gross.

Es war selten, dass eine wesentliche Verschiedenheit der Augen bestand, die grösste, welche ich fand, war 2 Mm. Bei vielen, wenn nicht bei den meisten Personen, sind die beiden Gesichtshälften nicht gleich, eine ist mehr vorstehend als die andere, so dass ein Auge mehr vorspringend erscheint. Aber da wir nur die Prominenz des Augapfels über dem Foramen orbitale zu haben wünschen, so ist es gleichgültig, ob die äusseren Ränder ganz gleich und in einer Linie sind; dies richtet sich nach dem Centrum des Gesichtes.

Seitdem ich Dr. H. Kohn's guten Artikel in den klinischen Monatsblättern V. Jahrg. pg. 339 gelesen habe, dessen Exophthalmometer mir sehr gefällt, habe ich viele Schädel gemessen und finde, dass der Supraorbital-Bogen oft so unregelmässig ist, wie der äussere Jochbeinrand; ferner ist die Hautdecke bei ein und derselben Person so unregelmässig, dass meines Erachtens der äussere Orbitalrand von welchem ich messe, ebenso correct ist, als irgend ein bis jetzt gefundener Punkt. In keinem Schädel fand ich den Processus mastoideus beider Seiten auf derselben Linie oder von derselben Gestalt, so dass davon keine gleichen und genauen Grundlinien behufs der Messung gewonnen werden könnten.

Misst man aber von dem Tuberculum des Schläfenbeins oder

einer Linie, die man sich durch die Mitte der Fossa glenoidalis jeder Seite gezogen denkt, so findet man die Maasse beider Seiten nahezu, wenn nicht vollkommen, gleich.

16.

Ablösung der Chorioidea in Folge von Cataract-Operation mit Glaskörperverlust.

Von Dr. G. Reuling,

Augenarzt am Maryland Eye-Infirmary zu Baltimore.

Die Ablösung der Chorioidea von der Sklera ist bereits ophthalmoskopisch und anatomisch nachgewiesen.

v. Gräfe hatte schon im Jahre 1854 einen derartigen Fall ophthalmoskopisch diagnosticirt und im IV. Band 2. Abth. seines Archivs für Ophthalmologie zwei weitere Fälle beschrieben, von welchen er einen im Jahre 1855, den andern 1857 beobachtet hatte. Diese 3 Fälle hatten in ihrem Verlaufe das gemeinschaftlich, dass nach Ablösung der Chorioidea die der Netzhaut und hierauf eine vollständige Atrophie des Auges folgte. Seine Ansicht über den materiellen Grund dieses Prozesses konnte Gräfe aus Mangel an Sectionen nur muthmasslich dahin äussern, dass er denselben entweder in apoplektischen oder serösen Ergüssen sucht. Für apopl. Vorgänge schien ihm namentlich der Umstand zu sprechen, dass er in einem Falle an der Basis der Prominenz der Aderhautablösung chemotische Veränderungen in dieser Membran beobachtet hatte, für einen serösen Erguss dagegen schien ihm die späterhin erfolgende seröse Ablösung der Retina und Atrophia bulbi zu sprechen. Ein weiterer dieser vorerwähnten Fälle, sowie eine weitere Anzahl hierher gehöriger Beobachtungen hat Liebreich theils in dem „traité pratique des maladies de l'oeil par Mackenzie“ in dem Abschnitte „Decollement de la rétine et de la choroïde d'avec la sclérotique“ theils in dem Archiv für Ophthalm. Bd. V. Abth. 2 beschrieben, sowie uns derselbe in seinem Atlas für Ophthalmoskopie Taf. VII Fig. IV die sehr werthvolle Zeichnung einer Choroidal-Ablösung gegeben hat. Die pathol.-

anatom. Untersuchungen über Ablösung der Choroidea sind bei dem ohnehin seltenen Vorkommen der Affection sehr geringer Zahl. Eine derselben findet sich bei Ammon (Zeitschrift f. Ophth. II. Bd. S. 247) sowie bei Stellwag von Carion (die Ophthalmologie 1856. II. Bd. S. 98 § 142 Anmerk. 109). Die ausführlichst beschriebenen Fälle nebst höchst interessanten Detailaufschlüssen verdanken wir Ivanoff in dem 11. Bd. I. Abth. des Archivs für Ophth., sowie Knapp in seinem Werke über intraoculäre Geschwülste. Der letztere Autor erwähnt pag. 194 etc. (amerik. Ausgabe pag. 261 etc.) eines sehr interessanten und für die Entstehungsweise der Ablösung sehr instructiven Falles, in welchem etwa 7 Wochen nach Extraction der cataractösen Linse nach vorgenommener Enucleation Ablösung des corpus ciliare und des angrenzenden Theils der Choroidea in einem bereits über 20 Jahre sehschwachen Auge erfolgte. Bei der Halbirung des in Grösse und Consistenz ziemlich stark reducirten Bulbus fand sich die soeben erwähnte vollkommene Ablösung des corpus ciliare nebst dem vorderen Theile der Choroidea von der Sklera, welcher Befund einer schon vor der Enucleation ophthalmoskopisch beobachteten hemisphärischen Prominenz entsprach, die Knapp aus verschiedenen Gründen nicht für ein melanotisches Sarcom, sondern für ein incystirtes Blutcoagulum hielt. Die Sclerotica war in diesem Falle laut beigegebener Abbildung (Fig. 69) in der Ciliar-Region stark verdünnt, in der Aequatorial-Region dagegen sehr bedeutend verdickt, so dass Knapp die seröse Ablösung der genannten Theile durch eine, der forcirten Extraction der Linse folgende, plastische Skleritis erklärt, welche zu der genannten Verdickung der Sklera, sowie zu serösem Ergusse zwischen letztere und corpus ciliare führte und die bauchig vorgewölbte Ablösung veranlasste.

In der im fünfzehnten Band Abth. I des Gräfe'schen Archivs veröffentlichten Experimental-Arbeit meines Freundes H. de Gouvêa finden sich zwei Fälle von Choroideal-Ablösung verzeichnet, welche beide (Fall II und III) einer sehr bedeutenden durch structurloses Exsudat erfolgten Auflockerung der Lamina fusca zugeschrieben werden. Ueber Ablösungen der Choroidea in Folge von Hämorrhagien, ausgehend von der hinteren Fläche der Aderhaut nach Cataract-Operationen, hat bereits Hulke einen Sectionsbefund veröffentlicht und nach ihm haben Bowman, White, Cooper, Lewson und Andere dieselben Beobachtungen gemacht. Diese Hämorrhagien treten stets nur bei bereits erkrankten Augen ein und kann ich aus meiner eigenen Erfahrung einen

hierher gehörigen eclatanten Fall mittheilen, in welchem nach doppelseitiger Cataractextraction bei einer alten Dame mit Atherom der Arterien aus beiden Augen unmittelbar nach Vollendung der sonst in jeder Hinsicht normal verlaufenden Extraction der Linse, unter plötzlich auftretendem sehr heftigem Schmerz, der ganze Glaskörper und nach ihm die blasig vorgebauchte Retina und Chorioidea beiderseits in der Wunde erschien, wobei zugleich die Blutung aus den Chorioidealgefässen so profus erfolgte, dass sie nur schwierig durch Druckverband und Styptica gestillt werden konnte.

Beide Augen gingen natürlich durch Eiterung zu Grunde.

Im Frühjahr 1867 wurde in die Augenheilanstalt zu Wiesbaden eine 45jährige Bäuerin mit beiderseitiger nicht complicirter Cataract zur Operation aufgenommen R : S nur nach Handbewegungen bei präcis reagirender Iris und tadellosem Gesichtsfeld.

L Finger in 8′.

Die Patientin war eine anämisch aussehende, leicht reizbare Person aus dem Arbeiterstande und wurde in der Chloroformnarkose von Hofrath Pagenstecher operirt. Lappenschnitt nach unten, breite Iridectomie, hierauf Versuch die Linse durch einfaches Schlittenmanöver zu luxiren resp. aus dem Auge zu entfernen. Als dies jedoch nicht zum gewünschten Resultate führte, wurde mit dem Pagenst. Löffel zwischen die hintere Linsenwand und fossa hyaloidea eingegangen, und die Linse in der unverletzten Kapsel unter leichtem Drucke aufwärts, verbunden mit vorsichtiger Traction aus ihrer Verbindung mit der Zonula nach Aussen gefördert. Unmittelbar hinter der ausgleitenden Linse stürzte eine geringe Menge, etwa 15 Tropfen, Glaskörper von normaler Beschaffenheit nach.

Cornea mässig collabirt, geringer Blutstreifen am Boden der vorderen Kammer; der Glaskörper hatte sich bis auf ein in der Wundlefze liegendes Minimum vollkommen zurückgezogen. Es wurde Atropin eingeträufelt und Binoculus angelegt.

1. Tag. Die ersten 24 Stunden verliefen gut. Patientin hatte zwar zweimal nach ihrem Erwachen aus der Narkose erbrochen, nichtsdestoweniger war die Wunde nach 24 Stunden vollkommen verklebt, Cornea glatt gewölbt, Kammerwasser fast vollständig klar, nur ein geringer Blutstreifen auf der vorderen Irisfläche, Finger bereits im 4′ gezählt.

2. Tag. Ungestörtes Wohlbefinden.

3. Tag. Patientin klagt über bedeutende Mattigkeit, Appetitlosigkeit und Frösteln. Keine Klage über das Auge, zählt Finger in etwa 6'. Temperatur und Puls steigen bis zum Abend beträchtlich; es trat leichtes Delirium ein, Morgenremission sehr merklich, betrug 1°.

Zwei Tage später konnte eine deutliche Milzvergrösserung nachgewiesen werden, es traten profuse schmerzlose Diarrhoeen ein und in der Nacht des sechsten Tages nahmen die Delirien geradezu einen furibunden Charakter an, wobei Patientin während der Nacht sich den Druckverband vom Auge riss und hiedurch ein abermaliges Klaffen der Wunde nebst ziemlich beträchtlicher Blutung in die vordere Kammer veranlasste. Ich hatte augenblicklich den Druckverband wieder angelegt und Patientin wegen Zunahme der furibunden Delirien in das städtische Hospital transportirt, woselbst sie nach der 3. Woche unter excessiver Schwäche ihren Leiden erlag.

Die Section ergab verhältnissmässig nur sehr geringe Veränderungen im Dünndarm; einige wenige in der Heilung begriffene Geschwüre, sowie eine durch Schrumpfung der vergrösserten Milz stark gefaltete Milzkapsel, waren so ziemlich die einzig bemerkenswerthen Veränderungen. Die Untersuchung des Gehirns sowie des Tractus opticus ergab negative Resultate. Das Auge wurde hierauf enucleirt und während zwei Wochen in Müller'scher Flüssigkeit aufbewahrt. Dasselbe wurde nun in der Horizontalebene mittelst Rasirmesser vorsichtig in zwei Hälften getheilt. Es ergab sich sogleich der höchst interessante Befund einer Ablösung der Chorioidea von der Sklera, zwischen welch' beiden Häuten ein gallertartiges Exsudat von etwa 0,5''' Mächtigkeit gelagert war. Vor der Erhärtung in Müller'scher Lösung war dasselbe jedenfalls flüssig gewesen.

Die Ablösung erstreckte sich von der Circumferenz des Sehnerveneintritts bis zum Ligamentum ciliare und war eine totale, d. h. die Exsudatschicht trennte die Chorioidea von der Sklera ziemlich gleichmässig an allen Stellen. Die in der Gegend des Sehnerveneintritts eindringenden hinteren kurzen Ciliararterien, sowie der in der Nähe des Canalis Schlemmii entspringende Ciliar-Muskel bildeten die einzigen Befestigungsmittel zwischen Sklera und Chorioidea. Eine Retinalablösung konnte nirgends nachgewiesen werden. Beide Häute lagen sich vollkommen dicht an und zeigten keinerlei tiefere Faltung.

Der Glaskörper war durchaus von normaler Beschaffenheit,

seine mikroskopische Untersuchung ergab normale Verhältnisse. Das gelatinöse Exsudat war vollkommen klar und durchsichtig, nur an wenigen Stellen mit leichten Trübungen durchsetzt.

Es zeigte sich unter dem Mikroskope structurlos. Nur hie und da waren einzelne granulirte Fasern und Klümpchen geronnenen Fibrins sichtbar, welchem einige wenige Pigmentkörnchen und Zellen der Lamina fusca anklebten.

Dieser Fall gibt unwillkürlich zu verschiedenen Reflexionen Veranlassung:

Die Ursache der Chorioidalablösung ist wohl lediglich in dem, durch das plötzliche Herausbefördern der Linse mit Glaskörperverlust verursachten Vacuum zu suchen. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Ablösung erst dann erfolgte, als Patientin durch Abreissen des Druckverbandes von Neuem ein Klaffen der Wunde und neue Blutung in die vordere Kammer veranlasste, denn ein Verlust von Glaskörper hatte hiebei nicht stattgefunden, auch der Verlust von Humor aqueus kann (wenn er überhaupt stattgefunden) nur ein geringer gewesen sein, da die vordere Kammer vollständig existirte, als ich zur Anlegung des Verbandes schritt. Somit wäre fast bewiesen, dass eine totale Choroidalablösung, so lange die Flächenberührung mit der Retina noch vollkommen besteht, wenigstens in der ersten Zeit des Bestehens nicht absoluten Verlust des Sehvermögens bedingt. Patientin zählte nämlich Finger auf 6′ drei Tage nach der Operation. Die im Umfange des Nervus opticus eintretenden arteriae ciliares post. breves waren (wie bereits beim Sectionsbefund erwähnt) nicht zerrissen gefunden worden (das zwischen Sklera und Chorioidea befindliche Exsudat war nicht blutig verfärbt) und somit der Blutzufluss von hier aus, sowie von den, vom Ciliarkörper rücklaufenden Aesten der Arteriae ciliares longae et anteriores, welche mit den Endästen der Arteriae ciliares breves ein dichtes, zierliches Netz bildend, anastomosiren, ununterbrochen. Diese Anastomosen stellen bekanntlich ein dichtes zierliches Netz dar, welches bis zur Ora serata geht, während es in der Nähe des Sehnerveneintritts mit dem Capillarnetz des Sehnerven unmittelbar zusammenhängt. (Leber.)

Dass ein längeres Bestehen dieser Affection durch mangelhafte Ernährung und allmälig entstehende Ablösung der Retina zu totaler Erblindung führen wird, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen. Leider war nach Eintritt des erregten Zustandes der Patientin eine Sehprüfung nicht mehr möglich, eine ophthalmol.

Untersuchung konnte wegen der Blutung in die vordere Kammer und des hohen Erregungsstadiums, welches bis zum Tode anhielt, nicht vorgenommen werden.

17.

Die Anwendung der Essigsäure bei Erkrankungen der Conjunctiva und Cornea.

Von Dr. B. A. Pope in New-Orleans.

Deutsch von Dr. Moos.

Die von mir bei den folgenden Versuchen angewendete Essigsäure hatte durchweg ein specifisches Gewicht von 1,041 (Nr. 8). Meine Erfahrungen über ihre Anwendung in einer andern Stärke ist nicht ausreichend genug, um eine zuverlässige Ansicht über den Werth derselben auszusprechen.

Anfangs wendete ich die Essigsäure vermittelst eines weichen Stückchen Holzes, das sehr fein zugespitzt war, an, nach und nach jedoch bediente ich mich der feinsten Kameelhaarpinsel. Bei der Anwendung ist sorgfältig darauf zu achten, dass der Pinsel nicht zu viel Säure enthält, auch thut man gut, jede Feuchtigkeit von der Applicationstelle zu entfernen.

In der angegebenen Stärke ist ihre Wirkung die eines milden Aetzmittels, wenn sie auf die Cornea und Conjunctiva angewendet wird, indem sie nur mässige Reaction und schnell vorübergehenden Schmerz erzeugt. Mit starken Höllensteinlösungen oder mit dem Höllenstein in Substanz verglichen sind der hervorgerufene Schmerz und die Reizung nur sehr gering. Diess gilt auch, wenn man die Wirkung mit der des schwefelsauren Kupfers vergleicht. Der Epithelialschorf stösst sich rasch ab und hinterlässt eine glatte Fläche, die in der Regel rasch heilt.

In den folgenden Fällen bewährte sich diese Säure als ein schätzbares Mittel.

1) In einem Fall von warziger Entartung der Conjunctiva palpebrarum.

Der Patient, ein 12 Jahr alter Knabe, war, bevor er zu uns kam, 2 Jahre lang behandelt worden. Die Tarsalconjunctiva des oberen Augenlids war fast ganz mit diesen Geschwülsten besetzt, nur die inneren und äusseren Partien der Lider waren frei davon. Sie standen ganz dicht auf einander und waren an ihrer Oberfläche, wo sie mit dem Augapfel in Berührung kamen, abgeflacht. Die grösste der Geschwülste war ohngefähr $^1/_6$ Zoll lang, fest in Bezug auf den Bau, und entsprang von der Mitte des Lids. Hie und da gegen den inneren und äusseren Augenwinkel standen kleine flache Geschwülste in der Grösse von einem Stecknadelkopf bis zu 1 Linie im Durchmesser. Es war nur eine geringe Conjunctival-Reizung und nur wenig Absonderung von Schleim vorhanden. Beide Hornhäute waren gesund, der Gebrauch der Augen jedoch war etwas beschwerlich.

Die Geschwülste wurden so nahe wie möglich an der Oberfläche der Lider excidirt. Sie nahmen jedoch so vollständig die Tarsalflächen der Lider ein, dass es unmöglich war, die Excision mit Hinterlassung einer glatten Fläche auszuführen. Die Neigung zur Wiedererzeugung war sehr gross, so dass fast 2 Monate lang die tägliche Anwendung des Höllensteinstiftes an der erkrankten Fläche nöthig erschien. Nach Verfluss dieser Zeit war das rechte Augenlid gesund. Die Behandlung des linken Augenlids ging erst nach 5 Monaten zu Ende. In der letzten Zeit der Behandlung wurde manchmal schwefelsaures Kupfer angewendet; nach den ersten 2 Monaten der Höllenstein gewöhnlich alle 2—3 Tage.

Nach 3 Monaten kam der Patient wieder in Behandlung, da das linke Augenlid fast wieder in derselben Beschaffenheit war wie vor meiner Behandlung, ja die Erkrankung fing an sich auch wieder an dem rechten Augenlid zu zeigen. Ich entschloss mich nun die Essigsäure zu versuchen, ohne vorher die Geschwulst zu excidiren.

Etwa 6 Wochen lang wurde dieselbe täglich angewendet. Eine Woche nach Beginn dieser Behandlung war das rechte Augenlid gesund. Im Verlauf von 6 Wochen bis 2 Monaten war auch das linke Augenlid gesund. Während der letzten Wochen der Behandlung wurde der Höllenstein 2 oder 3 Mal mit Vortheil angewendet. Der Schmerz war sehr gering und die der Anwendung folgende Reizung sehr mässig. Im Vergleich zur Anwendung des Höllensteins oder gar des schwefelsauren Kupfers war in dieser Hinsicht der Unterschied sehr gross. In Folge dessen sprach sich Patient sehr zu Gunsten der veränderten Behandlung aus.

In der letzten Zeit der Behandlung stiess sich die Epithelialschichte in ihrer ganzen Dicke fetzenweise ab, was eine geringe Blutung und einige Zunahme des Schmerzes zur Folge hatte.

Seit der Vollendung der Cur sind jetzt etwa 5 Monate verflossen und es zeigt sich in keiner Weise eine Neigung zu einem Recidiv.

In solchen Fällen bestehen ernste Gegengründe gegen die Excision der Geschwülste und die darauf folgende Anwendung starker Aetzmittel. In der Regel erzeugt diese Behandlungsweise eine unebene Fläche, welche in Folge des ungleichen Drucks der Augenliderfläche auf den Augapfel chronische Reizung verursacht. Werden längere Zeit hindurch starke Aetzmittel auf die Gewächse applicirt, so kann die durch dieselben erzeugte heftige Reizung möglicherweise der gesunden Conjunctiva und Cornea nachtheilig sein. Essigsäure scheint den Indicationen am Besten zu entsprechen, da ihre Wirkung sich grösstentheils auf die unmittelbare Applicationsstelle beschränkt. In Fällen wo die Geschwülste isolirt und gross sind und mit einer kleinen Wurzel aufsitzen, ist natürlicherweise die Excision angezeigt. In diesem Fall fingen die tieferen Gewebe des Lids an, an dem krankhaften Prozess Theil zu nehmen und die Geschwülste sassen ganz nahe beisammen.

Jede Anwendung der Säure verursachte die Zerstörung der Epithelialschichte, in welcher der Krankheitsprozess seinen Anfang zu nehmen schien. In der Regel stiess sich dieselbe nicht auf einmal ab, bei der Wiederkehr des Patienten in 24 Stunden hatte sich jedoch das Epithel wieder erneuert. Die Säure wurde immer sehr reichlich (very freely) angewendet.

2) In Fällen von bedeutender Erschlaffung der Conjunctiva mit Hypertrophie der Epithelialschichte, ein Zustand, der manchmal auf chronische Conjunctivalerkrankung folgt. Diese Beschaffenheit der Conjunctiva fand ich häufig bei chronisch-katarrhalischen Affectionen, wie solche in Waisenhäusern vorkommen; in einigen Fällen waren diese Zustände sehr rebellisch gegen die gewöhnliche Behandlung. Ein solcher Zustand gefährdet den Patienten beständig mit Rückfällen. Ein Fall dieser Art, bei welchem eine beständige Reizung durch die Beschaffenheit der Conjunctiva im oberen Conjunctivalsack unterhalten wurde, ward vollständig durch zwei Applikationen geheilt, nachdem derselbe wochenlang der gewöhnlichen Behandlung ohne bestimmte Fortschritte zur Heilung widerstanden hatte. Stülpte man in

diesem Fall das obere Augenlid zurück, so drang eine grosse schlaffe Masse hervor, die ein macerirtes Aussehen hatte.

3) Gute Erfolge sah ich bei ihrer gelegentlichen Anwendung in einigen Fällen von Trachom im Entwicklungsstadium, wo die Neubildungen sehr oberflächlich lagen und wo die gewöhnliche Behandlung momentan den Fortschritt der Erkrankung zu begünstigen schien. Ihre Anwendung sollte auf die Granulationen beschränkt bleiben und die benachbarte Conjunctiva geschont werden.

4) In einem Fall von entzündeter Pinguecula, wo die Excision von dem Patienten verweigert wurde.

5) Bei Hypertrophien der Thränenkarunkel und halbmondförmigen Falten in Fällen von Pterygium. Wahrscheinlich ist es am Besten, die Säure vor der Operation der krankhaften Geschwulst anzuwenden, da die Behandlung günstiger verläuft, wenn die Geschwülste vor der Operation frei von Reizung sind.

6) In 2 Fällen von kalkiger Entartung des Epithels der Cornea.

In jedem dieser Fälle waren beide Augen ergriffen und in beiden die Erkrankung auf einem Auge mehr vorgeschritten als auf dem andern. Die Behandlung hatte nur in einem der beiden Fälle vollkommenen Erfolg. In diesem Fall war das Resultat auf einem Auge ausgezeichnet und auf dem andern sehr wenig befriedigend. Das Auge, welches gut wurde, war bei Weitem das schlimmste; Patient war vor der Behandlung nicht im Stande die grossen Buchstaben von Schriften auf der Strasse zu lesen und das Auge wurde von Strabismus externus befallen. Das Auge, auf welchem die Procedur misslang, wurde ganz gut nach 2 oder 3 Operationen, bei welchen die Essigsäure gebraucht wurde und die Sehschärfe nahm entschieden zu; die letzte Operation jedoch wurde von beträchtlicher Reizung der Cornea und acuter Entzündung des Thränensacks befallen. Diese letzte Operation wurde mit Instrumenten ausgeführt und ohne den Gebrauch der Säure, so dass der Misserfolg in keiner Weise mit der Anwendung derselben in Verbindung gebracht werden kann. In den von Bowman und Dixon berichteten Fällen war die Erkrankung so weit vorgeschritten, dass die Kalkablagerung als eine continuirliche solide Platte entfernt werden konnte. In den von mir selbst behandelten Fällen war die Erkrankung in einem verhältnissmässig frühen Entwicklungsstadium und konnte leicht mit Trübungen, die von einer diffusen oberflächlichen Keratitis herrührten, verwechselt werden. In der That waren beide Fälle, bevor ich berathen

wurde, dafür gehalten und dem entsprechend behandelt worden, ohne irgend einen Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung. Von zweien der Hornhäute erhielt ich kleine grob granulirte kalkige Platten. Die Epithelialschichten waren jedoch meistens in einem sklerotischen Zustand, in welchem die Zellen, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, noch ihre Formen und eigenthümlichen Verhältnisse bewahrt hatten; die Behandlung wurde mit Anwendung der Säure in der Umgebung der erkrankten Theile begonnen. Nach 1 oder 2 Stunden wurde der Schorf entfernt und wenn das erkrankte Epithel in seiner ganzen Dicke nicht zerstört worden war, so wurde die Application sofort erneuert, jedoch mit grösserer Sorgfalt als bei der ersten Anwendung. Bevor eine weitere Anwendung gemacht wurde, liess man zur Wiederherstellung des Epithels und zur Verminderung der Reizung Zeit verstreichen. Bei einigen Operationen kratzte ich zuerst einen Theil des Epithels weg und wendete dann die Säure auf die zurückgebliebenen tieferen Epithelialschichten in mildem Grade an.

Der Wiederersatz des Epitheliums ging sehr rasch vor sich und mit nahezu normaler Transparenz, so dass Patient mit dem Auge, auf welchem die Behandlung erfolgreich war Nr. 1, von Jaeger's Schriftproben auf 7 oder 8 Zoll Entfernung lesen konnte, während derselbe vor der Operation mit diesem Auge, welches das schlechteste von beiden gewesen, nicht einmal die grossen Buchstaben auf den Strassen unterscheiden konnte, und in Folge dessen das Auge nach Aussen gerichtet war.

Will man nach dem Erfolg der Behandlung dieser Fälle urtheilen, so dürfte es wohl am Besten sein, die Erkrankung ihren natürlichen Verlauf bis zu einem ziemlich vorgeschrittenen Stadium vor der Vornahme einer Operation nehmen zu lassen, es sei denn, dass man die Abtragung mit dem Messer oder die Wegätzung der Epithelialschichte machen wollte.

7) In einem Fall von dichter Trübung der Hornhaut, deren Rand bis an das Centrum der letzteren reichte. Diesen Fall behandelte ich vom 8. Tage an, es war eine fast von Anfang an mit hochgradiger Diphtheritis der Conjunctiva complicirte ophthalmia neonatorum. Ich sah den Fall am 11. Tage nach der Geburt des Kindes zum ersten Male. Eine Behandlung hatte nicht stattgefunden, ich fand die Cornea im Beginn der Verschorfung und es bestand schon heftige Iritis. Nur mit grosser Mühe wurde das Auge erhalten und Durchbruch der Hornhaut verhütet. Ein kreisförmiger Schorf, etwa $1\frac{1}{4}$ Linie im Durchmesser und schätzungs-

weise etwa $^1/_3$ oder noch etwas mehr von der Dicke der Hornhaut stiess sich ab. Die Heilung des Geschwürs und die Verdichtung der Narbe ging wegen der ungünstigen äusseren und inneren Verhältnisse nur langsam vor sich. Mit Unterbrechungen wurden während einiger Monate die verschiedenen in solchen Fällen zur Verminderung von Hornhauttrübungen gebräuchlichen Behandlungsweisen, jede mit unbefriedigendem Erfolge, angewendet. Nachdem einige Monate ohne Behandlung verstrichen waren, begann ich mit dem Gebrauche der Essigsäure. Ihre Anwendung wurde auf die dichte Trübung und deren unmittelbare Nachbarbarschaft, wo die Trübung nur sehr gering war, beschränkt. Anfangs wurde dieselbe an drei aufeinander folgenden Tagen, ein Mal täglich angewendet, so dass ein Geschwür die Folge war. Dieses heilte ohne jeglichen Eingriff. Dieselbe Behandlung wurde nach der Heilung des Geschwürs und nach dem Aufhören jeglicher Reizung wiederholt. Die Anwendung der Säure geschah etwa in drei sich folgenden Sitzungen, doch jeweils nur zwei Mal. Die Trübung besteht noch, die Dichte und zum Theil auch die Ausbreitung derselben ist jedoch entschieden vermindert. Die Heilung des Geschwürs ging unter den günstigsten Bedingungen vor sich, was wohl zur Genüge die Besserung erklären wird. Zur Stütze dieser Ansicht möchte ich den Fall eines etwa 3 Jahre alten Kindes anführen, welches eine ziemlich dichte centrale Trübung der Hornhaut hatte, die unter dem Einfluss einer heftigen katarrhalischen Conjunctivitis sich verlor. Die Entzündung hatte Iritis und beträchtliche Erweichung des Cornealgewebes zur Folge. Nach der Heilung dieser Entzündungen heilte auch das Geschwür mit einer beträchtlichen Besserung der Trübung. Die erste Vernarbung fand statt, während die Conjunctiva noch entzündet war; die Erkrankung selbst wurde grossentheils dem natürlichen Verlauf überlassen.

18.

Beiträge zur physiologischen Optik.

Von Dr. B. A. Pope*) in New-Orleans.

Deutsch von Dr. Moos.

1) Einwirkung von Druck auf das Auge bei den Versuchen zur Beobachtung entoptischer Ströme und leuchtender Streifen.

Während ich zur Beobachtung der entoptischen Ströme Versuche anstellte, bemerkte ich, dass sie manchmal früher und deutlicher auftraten, wenn meine Augen sich anstrengten so weit wie möglich nach oben zu sehen. Intermittirender Druck auf das Auge mit den Augenlidern hat denselben Erfolg. Manchmal auch, wenn meine Augen vom grellen Licht abgewendet und die Augenlider geschlossen waren, konnte ein sanfter Druck mit den Fingern auf die Augenlider ein Wiederauftreten der Ströme hervorrufen. Diese Thatsachen veranlassten mich, den Einfluss von Druck vermittelst des Fingers während der Versuche genauer zu studiren. Wenn beim Beginn der Versuche die Ströme manchmal nicht erscheinen, so geschieht dies unmittelbar, wenn mit dem Finger ein gewisser Grad von Druck auf den Augapfel ausgeübt wird. Sind meine Augen durch die Beobachtung der Ströme ermüdet und werden diese in Folge hiervon dunkel oder verschwinden sie gänzlich, so wird Druck auf den Augapfel dieselben sofort deutlicher machen oder ihr Wiederauftreten veranlassen. Beobachte ich die Ströme und die glänzenden Streifen zu gleicher Zeit und übe Druck auf den Augapfel aus, so verschwinden die glänzenden Streifen auf mässigen Druck, während die Ströme deutlicher werden. Der Druck muss die Höhe erreichen, bei welcher die Function der Retina fast aufgehoben ist, bevor die Ströme gänzlich verschwinden. Intermittirender Druck vermehrt oft die Deutlichkeit, mit welcher die glänzenden Streifen gesehen werden; zu-

*) Dies ist die Fortsetzung des Artikels: „Entoptische Erscheinungen im Zusammenhang mit dem Blutlauf,“ der in dem I. Band, Abth. 1. S. 72 dieses Archivs erschienen ist. Dieser Theil des Aufsatzes kam der Redaction zu spät zu, um noch in derselben Abtheilung publicirt werden zu können.

gleich ist damit auch eine grössere Deutlichkeit der pulsatorischen Bewegung verbunden. Der Unterschied in Bezug auf den Grad von Druck, der erforderlich ist, um das Verschwinden der glänzenden Streifen und der Ströme herbeizuführen, lässt sich auf zweierlei Art erklären, je nachdem man die Ursache der entoptischen Ströme in die Netzhaut oder Choriocapillaris verlegt.

a. Werden beide Erscheinungen durch die Circulation des Blutes in den Netzhautcapillaren verursacht, dann können wir annehmen, dass die glänzenden Streifen durch die Circulation in den feinsten Capillaren, welche sich unter normalen Verhältnissen verstopfen und dem entsprechend collabiren können, veranlasst sind; während die Ströme wahrscheinlich von der Circulation in denjenigen Capillaren herrühren, die so gross sind, dass sie abnorme Spannung des Augapfels erheischen, um ihren Collapsus zu erzeugen.

b. Nimmt man an, dass die Ströme durch die Circulation in der Choriocapillaris hervorgerufen werden, dann würde der grössere Widerstand der Sklerotica und der Chorioidea gegen Druck die Schwierigkeit die Ströme zum Verschwinden zu bringen erklären.

2. Verhalten der Accommodation und die relativen Lagen meiner Sehaxen während der Versuche zur Beobachtung der entoptischen Ströme und glänzenden Streifen.

Um das Verhalten der Accommodation und der äusseren Augenmuskeln zu bestimmen, bediente ich mich einer mässig beleuchteten, ein wenig rauhen, weissen Fläche; als Fixationsobject benutzte ich eine sehr feine, senkrechte, schwarze Linie, oder einen kleinen schwarzen Punkt.

Auf diese Weise war es nur nothwendig, das nicht gebrauchte Auge plötzlich zu entblössen, um etwa vorhandene oder fehlende Doppelbilder des Punktes oder der Linie zu entdecken; die grössere oder geringere Deutlichkeit der Objecte gestattete, mit hinlänglicher Genauheit den Zustand der Accommodation zu bestimmen.

Auf diese Weise bestimmte ich, dass gewöhnlich, wenn die Ströme sehr klar und leicht gesehen werden, das gebrauchte Auge entweder für die Entfernung der glänzenden Fläche accommodirt war und die Sehaxen an einem differenten näheren Punkte sich kreuzten, oder dass die Sehaxen sich an dem beobachteten Object kreuzten, während das Auge für einen ferneren Punkt accommodirt war; oder aber, dass weder der Kreuzungspunkt der Sehaxen,

noch der Punkt, für welchen das Auge accommodirt war, mit dem beobachteten oder mit einem der anderen Punkte zusammenfiel.

3) Eine neue Methode, einige von den grösseren Netzhautblutgefässen entoptisch zu beobachten.

Wenn ich auf eine glänzende Wolke sehe und zu gleicher Zeit mit beträchtlicher Stärke auf mein Auge drücke, so beobachte ich eine dunkle, zitternde, pulsatorische Bewegung. Wird der Druck nun vermehrt, so sieht man eine entoptische Figur von einem der grösseren Retinalgefässe. Die Figur bleibt nur momentan sichtbar, indem sie zuerst an dem oberen und unteren Rande der Sehnervenpapille erscheint, gerade wie die Gefässe, welche mit anderen Methoden entoptisch gesehen werden. Die Figur hat dasselbe glänzende weisse Aussehen, wie die glänzenden Streifen. Ihre Erscheinung fällt der Zeit nach mit dem Radialpuls zusammen. Wiederhole ich den Versuch, bis mein Auge ermüdet und reizbar wird, so kommt eine Zeit lang nachdem der Druck auf das Auge aufgehört hat, eine undeutliche Pulsation und eine schattige dunkle Figur zum Vorschein. Wenn ich diese dann in Verbindung mit den glänzenden Streifen beobachtete, so fand ich, dass ihre pulsatorische Bewegung sehr bestimmt war, und der Zeit nach mit der Erscheinung dieser Figur und mit dem Radialpuls zusammenfiel. Die kurze Zeit, während welcher die Figur sichtbar bleibt, macht ein genaues Studium schwierig; ich bin jedoch ganz sicher, dass nur eine Art von Blutgefässen, entweder Venen oder Arterien, direct gesehen werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Veränderungen in den Venen die Ursachen dieses Phänomens sind. Es gibt nur zwei plausible Erklärungen dieser Erscheinungen, nämlich: entweder müssen wir annehmen, dass sie durch den Collapsus der Venen, welcher bei jeder Pulsation der Centralarterien der Netzhaut auftritt und durch sie verursacht wird, bedingt ist, oder wir müssen annehmen, dass es ein Phänomen von einer Druckfigur ist, hervorgerufen durch den plötzlich gesteigerten Druck auf die Blutsäule in den Arterien längs ihres Verlaufs. Wenn, wie es sehr wahrscheinlich ist, Venencollapsus als die Ursache angesehen werden muss, so kann man es sich leicht dadurch erklären, dass durch die plötzliche Entleerung der Venen Theile der Retina einem grellen Licht ausgesetzt werden, an welches sie nicht gewöhnt sind.

19.

Anästhesie der Cornea mit gleichzeitig verminderter Wirkung des Atropins auf die Iris, und deren Einfluss auf ulcerative Hornhautentzündung.

Von Dr. J. S. Hildreth,

Klinischem Professor der Augen- und Ohrenheilkunde am County-Hospital, Chicago.

Deutsch von Cand. med. J. Adler aus New-York, z. Z. in Heidelberg.

Aus einer Reihe von Betrachtungen über dieses Thema ist folgender Fall, wie derselbe vom Hausarzt Dr. B. C. Miller berichtet wird, als einer der wichtigsten hervorzuheben.

Catharine Alston, eine Schwedin, 52 Jahre alt, wurde am 18. April 1868 in die medicinische Abtheilung des Krankenhauses aufgenommen. Schon seit drei Monaten litt dieselbe an einer durch Erkältung und schlechte Kost verursachten chronischen Diarrhoe. Ihre Glieder waren abgemagert, das Gesicht eingefallen und die Haut geschrumpft. Am 25. beklagte sich die Kranke zum ersten Male über ihre Augen. Die Untersuchung ergab am unteren Rande jeder Cornea eine äussere Geschwürsbildung, die ein Drittel der Dicke der Cornea einnahm, seitlich verlängert war und $^1/_{16}$ Zoll in verticaler Breite hatte. Die etwas zusammengezogenen Pupillen reagirten nur wenig gegen Licht und Schatten. Dazu zeigten sich beide Corneae beinahe vollständig unempfindlich bei Berührung, so dass ein Papierstreifen, der, von einer Zeitschrift abgerissen, zu einer feinen Spitze fest zusammengedreht und leicht angefeuchtet wurde, kaum gefühlt wurde, selbst wenn man denselben ziemlich derb über die Hornhautfläche hinwegführte. In keinem der beiden Augen konnten intraoculäre Spannung, Verwachsung oder Entfärbung der Iris oder perikeratische Hyperämie bemerkt werden, und die Corneae, mit Ausnahme der geschwürigen Stellen, waren vollständig klar und ungetrübt. Eine leichte katarrhalische Conjunctivitis war vorhanden. Im Allgemeinen befand sich Patientin im Zustand grosser Schwäche. Als einzige locale Behandlung wurden dreimal in den folgenden 18 Stunden 2—3 Tropfen einer

Atropinlösung (10 gr. auf die Unze) unter die Lider jedes Auges gebracht.

26. April. Die Pupille des rechten Auges war schwach erweitert und die Cornea zeigte sich bei Berührung etwas empfindlich. Die Verschwärung hatte nicht zugenommen. Die Pupille des linken Auges verharrte im ursprünglichen zusammengezogenen Zustand und die Cornea war ebenso unempfindlich wie zuvor. Auch die Geschwürsbildung hatte sich gesteigert. Der allgemeine Schwächezustand der Kranken nahm stetig zu.

27. April. Seit letztem Bericht war das Atropin auf jedem Auge noch dreimal applicirt worden. Die Pupille des rechten Auges war noch etwas mehr erweitert, die Empfindlichkeit der Cornea war gesteigert und auch die Ulceration zeigte verschiedene Symptome der Besserung. Im linken Auge war die Pupille immer noch contrahirt, die Unempfindlichkeit der Cornea hatte sich in keiner Weise vermindert, und die Ulceration befand sich immer noch im Zunehmen begriffen, Allgemeines Befinden der Kranken verschlimmert.

28. April. In derselben Weise wie zuvor hatte man das Atropin noch zweimal angewandt. Die rechte Pupille zeigte sich nun gut erweitert, die Cornea sehr empfindlich und dabei nahm die Verschwärung immer mehr ab. Die linke Pupille dagegen blieb zusammengezogen, die Cornea unempfindlich und hatte die Ulceration noch weiter an Umfang gewonnen. Patientin zusehends schwächer.

28. April. Das rechte Auge hatte man noch einmal, das linke zweimal mit Atropin behandelt. Rechts war die Pupille stark erweitert, die Cornea sehr empfindlich und die Ulceration noch mehr vermindert. Links blieb die Pupille zusammengezogen, die Cornea noch gerade so unempfindlich gegen Berührung wie bei der ersten Untersuchung und dazu hatte sich die Verschwärung von ihrem Ausgangspunkte, dem unteren Rande der Cornea, bis beinahe gegen die Mitte der Pupille hin ausgedehnt, so dass dieselbe sich jetzt über nahezu die Hälfte der ganzen Cornea erstreckte. In der folgenden Nacht starb die Kranke unter Erscheinungen allgemeiner Entkräftung. Die sorgfältigste Beobachtung war zu keiner Zeit im Stande, schädliche Einwirkungen der Belladonna auf die Gesammtconstitution nachzuweisen. Die allgemeine Behandlung bestand in tonisirenden und beruhigenden Mitteln, nebst kleinen Gaben von Opium und einer zweckmässigen, kräftigenden Diät.

Aus Obigem ergibt sich nun das Bild einer Kranken, die, von einer der zehrendsten Krankheiten befallen, im höchsten Grade abgemagert, schwach und marastisch, sich darstellt. Verwachsung und Entfärbung der Iris, perikeratische Hyperämie, intraoculäre Spannung oder irgend ein anderes deutliches Symptom einer Affection der inneren Augenhäute waren nicht vorhanden. Die Corneae, obgleich anästhetisch, waren doch vollkommen klar, mit Ausnahme jener Stellen, an denen Verschwärung Statt hatte, und die Pupillen, wenn schon auch ihre Erweiterungsfähigkeit sich ziemlich mangelhaft zeigte, wurden doch nachweisbar von Licht und Dunkel beeinflusst. Zu keiner Zeit wurden ausser Atropin andere örtliche Mittel angewandt. Im rechten Auge, das sich noch der Wirkung des Atropins zugänglich zeigte, erweiterte sich denn auch nach und nach die Pupille wieder und mit Wiederherstellung der Empfindlichkeit der Hornhaut traten auch zuerst Stillstand der Verschwärung und endlich ein entschiedener Aufschwung zur Heilung derselben ein. Im linken Auge, das sich schon unempfindlich gegen das Atropin erwies, erweiterte sich auch die Pupille nicht mehr, die Anästhesie der Cornea bestand fort, und der Verschwärungsprozess nahm fortwährend zu. Obgleich das Augenübel, als dasselbe zuerst zur Untersuchung gelangte, sich als vollständig gleich in jedem Auge darstellte und seinem Wesen nach, als Hornhautverschwärung, nur zu leicht als Folge der allgemeinen Ernährungsstörung betrachtet werden kann, so darf letztere doch nicht als Hauptursache gelten. Eine solche Annahme wird unhaltbar, wenn man bedenkt, dass die örtliche Behandlung in dem einen Auge erst Stillstand und dann sogar Ausgleichung der bestehenden Störungen im Hornhautgewebe zur Folge hatte, während die ganz gleiche Behandlung bei dem andern Auge auf totale Unempfindlichkeit gegen dieselbe stösst und Nichts auf den stetig vorwärtsschreitenden Zerstörungsprozess einzuwirken im Stande ist. Die wahre Ursache der Erscheinungen muss also in einer localen Störung der Nerventhätigkeit liegen, gegen welche die Belladonna in dem einen Auge sich noch als heilsam, in dem andern aber schon als gänzlich unwirksam erwies.

20.

Ein Fall von Exstirpation eines Cancroids des inneren Augenwinkels und des oberen Augenlids. Blepharoplastik durch Lappenverschiebung.

Von H. Knapp.

Deutsch von Dr. Moos.

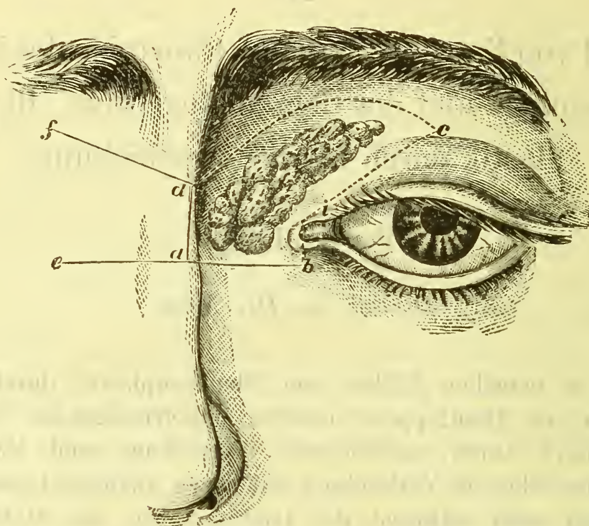
Die in manchen Fällen von Blepharoplastik durch Transplantation von Hautlappen erzielten unbefriedigenden Resultate, herbeigeführt durch nachfolgende Verdickung und Zusammenziehung derselben in Verbindung mit deren unangenehmen Folgen, bestimmten mich während der letzten Jahre, die Methode der Lappenverschiebung mehr in Anwendung zu bringen. Meine in dieser Richtung gemachten Erfahrungen waren bislang sehr ermuthigend. Zwei in hohem Grade befriedigende Fälle habe ich vor Kurzem veröffentlicht, den einen im Archiv für Augenheilkunde Bd. XIII. S. 180 u. folg. und den andern in dem ersten Heft dieser Zeitschrift S. 1 u. folg.

Der Folgende ist den beiden vorigen ähnlich, bietet jedoch in Bezug auf die Operationsmethode Eigenthümlichkeiten, die sich bei der Behandlung ähnlicher Schwierigkeiten vielleicht nützlich zeigen können.

Der Seecapitain M., aus Schottland, 45 Jahre alt, gesund und stark, bemerkte vor etwa 2 Jahren eine kleine, harte umschriebene Erhöhung in der Haut des oberen Augenlids und des inneren Canthus. Dieselbe vergrösserte sich allmälig, neue Knoten kamen in der Umgebung hinzu und bildeten zur Zeit seines ersten Besuchs bei mir, am 23. August 1869, eine knotige Verdickung der Haut auf und über dem linken Augenwinkels 12 Mm breit und 30 Mm lang. Beim Befühlen mit dem Finger erschien die Geschwulst als eine dichte in die Orbita hineingehende Masse, aber ohne innigen Zusammenhang mit dem Knochen. Da dieselbe alle charakteristischen Eigenthümlichkeiten einer Krebsgeschwulst dar-

bot, so willigte Patient sofort in die operative Entfernung ein, welcher Rath ihm schon früher von verschiedenen Aerzten gegeben worden war.

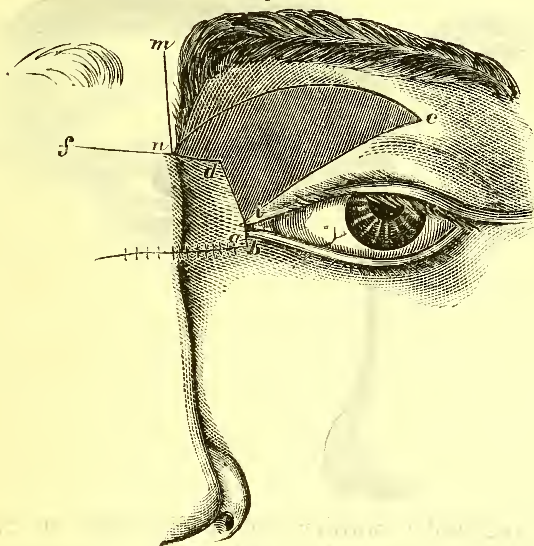
Fig. 1.



Ich umschnitt die Geschwulst in einer theils bogenförmig, theils winklig völlig in der gesunden Haut geführten Linie (*a b c d*), führte das Messer sorgfältig und langsam durch das gesunde Gewebe der Orbita, während der Zeigefinger der linken Hand mir fortwährend zum Wegweiser diente. Das völlig intacte Ligamentum Canthi konnte gänzlich geschont werden, über demselben jedoch drang die Geschwulst etwa $^1/_2$ Zoll weit in die Orbita ein, so dass nach ihrer Entfernung eine beträchtliche Höhlung sichtbar war. Der innere Theil des oberen Augenlidknorpels war weggenommen worden. Der Hautdefect, welcher von unten vom inneren Augenwinkel und der Nasenwurzel an schräg nach oben und aussen bis zu den Augenbrauen, ja noch ein wenig bis über die Mitte des oberen Augenlids sich erstreckte, wurde durch Lappenverschiebung in folgender Weise gedeckt: Ein gerader Schnitt, *a c*, wurde in horizontaler Richtung durch die Haut über dem Nasenrücken gemacht, d. h. der untere Wundrand *a b* wurde verlängert. Ein anderer gerader Schnitt, *d f*, ging durch die Haut vom innern oberen Orbitalwinkel gegen die Braue des anderen Auges. Der zwischen diesen beiden Linien befindliche Lappen wurde von der ursprünglichen Wunde gegen die Basis, welche auf der anderen Seite der Nase lag, abgelöst.

Zunächst löste ich den inneren Theil des unteren Augenlids, *b*, von dem subcutanen Conjunctivalgewebe und trennte, auf die Strecke von einigen Linien, die Haut des oberen Augenlids längs der Wunde *b c* von dem musc. orbicularis und dem Knorpel. Alsdann vereinigte ich das untere Ende, *a*, des Nasenlappens mit dem inneren Ende, *b*, des unteren Augenlids, wodurch eine ziemlich beträchtliche Spannung des letzteren und des Lappens verursacht wurde. Der untere Lappenrand wurde durch Seidennäthe mit der benachbarten Haut ohne erhebliche Faltenbildung der letzteren vereinigt. Hierauf wurde der innere Theil, *i*, des oberen Augenlids an den gegenüberliegenden Rand des Nasenlappens bebefestigt. Die Wunde hatte jetzt das Ansehen wie in Fig. 2.

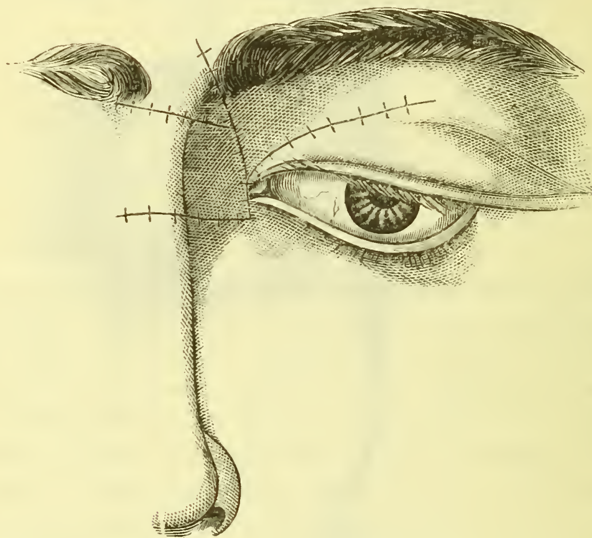
Fig. 2.



An eine einfache Nahtverbindung des oberen Augenlids und des Nasenlappens konnte nicht gedacht werden, weil dies ein sehr entstellendes Ektropium würde verursacht haben. Durch das obere Augenlid einen Schnitt parallel mit dem Lidrand zu führen und den letzteren so weit als der Lappen reichte gegen die Nase zu verschieben, war ganz unpraktisch, weil wegen sonst erfolgender Ptosis die Sehne des musc. levator geschont werden musste. Aus diesem Grunde ist die von mir mit sehr gutem Erfolge am unteren Augenlid angewendete Methode an dem oberen nicht ausführbar. Um diesen beiden Missständen, Ektropium und Ptosis, zu begegnen, führte ich einen Verticalschnitt, *n m* (Fig.) von

dem inneren oberen Wundwinkel, etwa $^3/_4$ Zoll lang. Nun trennte ich die über der Wunde gelegene Haut und fügte die Ecke *m n c* in den Winkeldefect *d i c* (Fig. 2) indem ich die Ecke *n c* mit *i c* und den unteren Theil von *n m* mit dem oberen Theil des verticalen Randes des Nasenlappens vereinigte. Der noch übrige kleine dreieckige Defect, *d n m* (Fig. 2) wurde durch Loslösung des dreieckigen Hautlappens *m n f*, der über dem viereckigen Nasenlappen lag, sowie durch Vereinigung seiner Ecken mit den gegenüber liegenden des noch übrigen dreieckigen Defectes gedeckt. Auf diese Weise wurde die ganze Wunde geschlossen und das Operationsgebiet hatte jetzt das in Fig. 3 dargestellte Aussehen.

Fig. 3.



Beide Augenlider wurden gegen die Nase zu gezogen, am inneren Rand des oberen Augenlids war ein geringer Grad von Umstülpung vorhanden, die transplantirten Hautlappen lagen jetzt über dem inneren Augenlidwinkel, über einen hohlen Raum gespannt, dem früheren Sitz des Orbitaltheils der Geschwulst. Diesen Hohlraum betrachtete ich als einen günstigen Umstand, da ich zum Voraus vermuthete, dass das Narbengewebe, welches ihn ausfüllen sollte, die nur lose darüber gelegene Hautbrücke nach rückwärts in die Orbita ziehen würde. Diese Erwartung traf vollständig zu. Es fand in diesem Raum nur eine geringe Eiterung statt. Die ganze Wunde heilte per primam, und der geringe Grad von Umstülpung des inneren Theils vom oberen Augenlid verschwand in Folge der Retraction des nahe am inneren

Lidwinkel gelegenen Narbengewebes. Das obere Lid wurde vollkommen beweglich und die Lidspalte schloss sich bei Bewegungen und während des Schlafes ganz leicht. Das einzige, worüber Patient zu klagen hatte, war Thränenträufeln. Die mechanische Beleidigung der Thränenröhrchen und die Entfernung des musc. compressor sacci lacrymalis waren die unvermeidliche Ursache dieser im Ganzen nicht sehr erheblichen Beschwerde.

Etwa 14 Tage nach der Operation wurde der Patient der „Medical Society of the County of New-York“ vorgestellt, die erfahrensten Chirurgen der Stadt prüften den Zustand des Auges auf das Sorgfältigste und erklärten das Resultat dieser Blepharoplastik für das befriedigenste, das man in diesem Fall habe erreichen können. Eine Woche später ging Patient wieder zu Schiff und 4 Monate später schrieb er mir, dass sein Auge fortwährend in einem sehr guten Zustande sich befinde, indem weder irgend eine Entstellung noch irgend eine Beschwerde, Thränenträufeln ausgenommen, vorhanden sei.

Die mikroskopische Untersuchung des Präparats zeigte den gewöhnlichen Bau eines Epithelioms. Die peripherischen Theile waren sehr gefässreich und bestanden hauptsächlich aus kleineren Epithelialzellen, zwischen diesen dicht eingestreut Lymphkörperchen, die sich auch in grossen Mengen bis in das benachbarte Orbitalbindegewebe erstreckten. Die Epithelialzellen der Geschwulst waren haufenweise gleichartig nebeneinander gelagert, nur selten die wohlbekannten conischen Figuren zeigend. An einigen Stellen befanden sich sehr schöne Stachelzellen; mit einem Immersionssystem konnten die kleinen hervorstehenden Borsten oder Haare nicht blos am Rand der Zelle, sondern auch auf ihrer Oberfläche ganz deutlich gesehen werden.

Mit Rücksicht auf den Reichthum der Blutgefässe und der Infiltration des sie umgebenden Gewebes mit Lymphkörperchen kann man sich folgende Ansicht über die Entwickelung der Geschwulst machen: die Lymphkörperchen waren weisse Blutzellen, welche durch die Wandungen der Capillaren ausgetreten waren; diese Blutzellen waren beweglich, infiltrirten das umgebende Bindegewebe und entwickelten sich in der Schleimhaut zu Epithelialzellen.

21.

Melanotisches Sarkom des Ciliarkörpers und der angrenzenden Chorioidea.

Von H. Knapp.

Deutsch von Dr. Moos.

B. Reinle, 73 Jahre alt, eine gesund aussehende Wittwe von Schwetzingen, bemerkte vor 6 Wochen etwas Schmerz in ihrem rechten Auge und war beim Schliessen des linken überrascht, dass sie nur sehr wenig mit dem rechten sah. Der Schmerz nahm zu, das Auge wurde roth, die Sehschärfe nahm noch mehr ab, bis sie sich am 30. Juni 1868 in meiner Klinik in Heidelberg vorstellte. Das Auge war sehr stark gereizt, schmerzhaft gegen Berührung und lichtscheu. Eine grosse Menge erweiterter und gewundener Blutgefässe verliefen über die Sklerotica, die Conjunctiva war jedoch nicht geschwollen. Die Cornea war empfindlich und durchsichtig, die vordere Kammer von normaler Grösse, ihr Inhalt klar, die Iris missfarbig und in hohem Grade gefässreich, eine Anzahl rother Streifen verlief radiär von ihrer Peripherie gegen die Pupille, sich hie und da zu rothen runden Flecken erweiternd. Eine grosse Menge Synechien vereinigten den ganzen Pupillarrand der Iris mit der vorderen Kapsel und machten die letztere völlig opak, indem sie sich als ein grauliches Häutchen über dem Pupillarraum hin ausbreiteten. Atropin bewirkte keine Erweiterung der Pupille. Die Spannung des Bulbus war nur sehr wenig vermehrt. Gegen die Nase zu bestand offenbar Gesichtsfeldbeschränkung, seine Grenzen konnten jedoch nicht genau bestimmt werden, da Patientin kaum im Stande war Finger zu zählen.

Die Diagnose wurde unbestimmt gelassen, ein Laxans gereicht, Blutegel an die rechte Schläfe gesetzt und alle 2 Stunden ein Tropfen Atropin eingeträufelt. Patientin blieb im Bett. Nach 2 Tagen hatte die Reizung bedeutend nachgelassen, die Röthe sich vermindert, die Pupille klärte sich und wurde gegen die Nase zu etwas weiter, die Blutgefässe der vorderen Irisfläche waren grossentheils verschwunden, der Schmerz war geringer, die Spannuug des Bulbus blieb dieselbe, die Sehschärfe hatte bis zur Fähigkeit Finger auf 3 Fuss Entfernung zu zählen, sich gebessert, auch konnte die Gesichtsfeldbeschränkung besser bestimmt werden. An dem äusseren Ciliarrand bemerkte man eine 4 mm lange und $1\frac{1}{2}$—2 mm breite Loslösung der Iris. Diese Iridodialysis musste in der letzten Nacht entstanden sein, denn die Patientin war täglich bei schräger Beleuchtung untersucht worden und die Ablösung war so deutlich, dass man sie nicht wohl konnte übersehen haben. Man konnte weder in der durch die Ablösung erzeugten

Oeffnung noch durch dieselbe etwas unterscheiden, auch erschien die angrenzende Partie der Iris ganz normal. Bei Linsenbeleuchtung sah man deutlich eine dunkle gelbliche Geschwulst an der Aussenseite der Ciliargegend, ganz nahe hinter der durchsichtigen Linse und hinter der Iridodialysis. Sie ragte mit einem deutlich markirten kreisförmigen Abschnitt in den Glaskörperraum. Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel reflectirte die innere Pupillarhälfte ein trüb röthliches Licht, während die äussere Hälfte völlig dunkel war.

Patientin blieb noch eine Woche länger in Behandlung. Der Schmerz in ihrem Auge liess nie völlig nach, die grossen und gewundenen Blutgefässe blieben, die Pupille und der Glaskörper klärten sich nicht mehr auf, die Sehschärfe wurde wieder schlechter und das Gesichtsfeld blieb bei der Prüfung mit der Hand fast nur auf den Fixationspunkt beschränkt. In diesem Zustand hielt ich es für unwahrscheinlich, dass längere Beobachtung noch irgend welche weitere diagnostische Thatsachen liefern würde.

Am 9. Juli wurde P. in der Klinik untersucht. Die Erscheinungen waren die oben angegebenen und aus ihrer Combination wurde die bestimmte Diagnose auf melanotisches Sarkom des Ciliarkörpers und der benachbarten Chorioidea abgeleitet. Die anderen Erkrankungen, für welche der Fall irrthümlicher Weise gehalten werden konnte, wurden besprochen. Dieselben waren, kurz aufgezählt, folgende:

1) Glaucomatöse Irido-Choroiditis. Die geringe Steigerung der Spannung, die episklerale Injection, die Gesichtsfeldbeschränkung gegen die Nase, die Trübung des Glaskörperraums, die Verminderung der Sehschärfe, der Schmerz sowie das plötzliche Auftreten der Erkrankung vor 7 Wochen, alles dieses waren Beweise zu Gunsten einer glaucomatösen Entzündung. Jedoch konnte weder die deutlich sichtbare gelbliche Masse an der Aussenseite des Glaskörpers noch die spontane Iridodialyse durch primäres Glaucom erklärt werden.

2) Netzhautablösung. Zu Gunsten dieser sprach die Gesichtsfeldverengerung und die sphärische Trübung in dem äusseren Theil des Glaskörpers. Aber weder ein Flottiren der Netzhaut, noch eines ihrer charakteristischen Gefässe, noch Verminderung des intraoculären Drucks, noch irgend eine der bekannten Netzhautablösung verursachenden Erkrankungen konnte wahrgenommen werden.

3) Abscess in der Ciliargegend. Dieser kommt nicht selten unter Erscheinungen vor, jenen ähnlich, die in unserem Fall zugegen sind. Mechanische Beleidigungen und fremde Körper in dieser Gegend verursachen sehr gewöhnlich solche Abscesse.

Patientin war jedoch keinem solchen Zufall ausgesetzt gewesen und primäre Abscessbildung in der Ciliargegend ist äusserst selten. Einen Fall allerdings habe ich gesehen, bei welchem eine spontane Ansammlung von Eiter genau in derselben Gegend wo die Geschwulst bei unserer Patientin erschien, vorhanden war, mit dem Unterschied jedoch, dass ihre Farbe glänzend gelb und nicht dunkel und trüb war.

Ich exstirpirte den Bulbus. Die Wunde heilte per primam und die Patientin wurde 6 Tage nach der Operation entlassen, frei von Leiden. Sie blieb unter meiner Beobachtung bis zum Ende meines Aufenthaltes in Heidelberg, 1. October 1868; ich konnte jedoch nichts Abnormes weder in der Augenhöhle, noch im Allgemeinbefinden constatiren.

Anatomische Untersuchung des exstirpirten Augapfels. Kehrte man den frisch enucleirten Bulbus gegen ein Gaslicht, so erschien er an seiner inneren Hälfte durchsichtig, an der äusseren jedoch trübe. Drehte man ihn um, so konnte man einen dunklen Körper, etwa von der Grösse einer Haselnuss, an dem äussern Theil der Ciliargegend und der angrenzenden Chorioidea sehen. Ich theilte den Augapfel durch einen Schnitt von vorn nach hinten in der Richtung des verticalen Meridians. Cornea, humor aqueus und Krystalllinse waren normal, der Glaskörper diffus getrübt, von grauen Häuten und Fäden durchsetzt. Die Netzhaut war überall an der Chorioidea adhärent und zeigte keine Veränderung. An dem äusseren Theil der Ciliargegend und der Chorioidea sass eine halbkugelige Geschwulst von der Grösse einer Haselnuss. Ihre Oberfläche war glatt, schwarz und durchscheinend, ohne Unterbrechung von der membrana ciliaris retinae bedeckt, die continuirlich mit der hinteren Fläche der offenbar gesunden Iris zusammenhing.

Um gute Schnitte durch die Geschwulst und ihre benachbarten Theile zu erhalten, erhärtete ich den Augapfel in Müller'scher Lösung und untersuchte ihn genau 4 Monate später.

Die Netzhaut war normal und bedeckte mehr als die hintere Hälfte der Geschwulst. An der andern Hälfte des Augapfels liess sich eine dünne, vollständig durchsichtige Membran erkennen, die sich quer durch den Glaskörperraum ausdehnte, parallel zur Aequatorialebene. Sie war kreisförmig mit der Netzhaut fest verbunden und lag überall etwa 3 Mm. hinter der Ora serrata; ihre Insertion war so fest, dass ich durch Zug an ihr im Stande war die Retina von der Chorioidea, so weit wie die Ora serrata reicht,

zu trennen. Diese Pseudomembran bestand aus dem feinsten anastomosirenden Netz grosser ein- und mehrkerniger sternförmiger Körperchen, zwischen welchen physaliphore Zellen eingestreut waren. An einigen Stellen lagen die sternförmigen Zellen näher beisammen und fast parallel, so dass sie ein dichteres zusammenhängendes Gewebe bildeten. Die ganze Neubildung in dem Glaskörper war eine Reproduction seines embryonalen Verhaltens, Virchow's Schleimgewebe. Das letztere war nach der äusseren Seite des Ciliarfortsatzes zu weiter entwickelt und bildete eine organische Verbindung mit dem peripherischen Theil der Iris.

Auf der Oberfläche der Geschwulst lag eine discontinuirliche, leicht zerreissliche faserförmige Schichte; diese fand sich auch an einigen Stellen zwischen der Retina und Chorioidea und bestand, wie die Untersuchung zeigte, aus einer körnigen und fadenförmigen Faserstoffablagerung.

Die Ciliarfortsätze waren überall scharf begrenzt, an dem vorderen Rand der Geschwulst jedoch stark verkürzt, so dass alle ihre Theile, die Spitzen ausgenommen, in dem Pseudoplasma untergegangen waren.

Nach Theilung der Geschwulst in der Mitte ergab sich ein Durchmesser von 14 Mm in der Richtung von vorn nach hinten; der Querdurchmesser betrug 12,3 Mm und der Dickendurchmesser 11 Mm.

Die Schnittfläche war körnig und schwarz, ausgenommen an einer eiförmigen Stelle des äusseren und vorderen Theils, der weisslich, 7 Mm lang und 5,5 Mm breit, wie ein Kern in der schwarzen Masse eingebettet lag; die letztere war zwischen diesem Kern und der Sklerotica am dünnsten (nur 1,3 Mm.). Beim Zurückschlagen der Cornea wurden die Verhältnisse zwischen der Geschwulst und der Iris deutlich. In einer geringen Ausdehnung von etwa 2,3 Mm Länge und 1 Mm Breite war die Iris von ihrer sklerotikalen Insertionslinie getrennt und derart mit der Geschwulst vereinigt, dass sie in der letzteren ihren Ursprung zu nehmen schien. Der durch diese Loslösung verursachte Defect war im Hintergrund von der Neubildung ausgefüllt.

Die Geschwulst war in ununterbrochenem Zusammenhang mit der Chorioidea, aus welcher sie in der Form eines runden, völlig umschriebenen Tumors entsprang. Nirgends sonst zeigte die Chorioidea eine Abnormität. Die Netzhaut konnte leicht von dem Tumor im ganzen Bereich der Ora serrata, welche an dem vorderen Theile der Geschwulst haftete, losgelöst werden.

Die Neubildung war mit der Sklerotica in enger Verbindung, ohne dass jedoch jene in die Lamellen der letzteren irgendwo eingedrungen war.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die Geschwulst das typische Beispiel eines melanotischen Sarkoms war. Die meisten Zellen waren spindelförmig; von vielen derselben waren jedoch die Fortsätze so zart, dass sie bei Berührung abbrachen. In dem weisslichen ovalen Theil hatten die Zellen denselben Charakter, waren jedoch grossentheils pigmentfrei. An keiner Stelle war ich im Stande, irgend welche vom Ligamentum ciliare stammenden Muskelelemente nachzuweisen; die verschiedenartigen Zellen der Geschwulst unterschieden sich von den glatten Muskelfasern durch die runde Beschaffenheit ihrer Kerne und den Glanz ihrer Kernkörperchen. Es ist desshalb zu vermuthen, dass der Ciliarmuskel durch die Neubildung zerstört worden ist. Ihre Zellen waren vor der homogenen Intercellularsubstanz weitaus vorherrschend und ihre Masse war nur spärlich mit Blutgefässen versehen.

Ursprung der Geschwulst; Art ihres Weiterschreitens. Ein Schnitt durch den Rand der Geschwulst und einen Theil der benachbarten Chorioidea zeigte, dass eine sehr bedeutende Hyperplasie pigmentirter, verschieden geformter und ovaler Zellen von den äusseren Chorioidealschichten ausging, ohne die gewöhnliche Einlagerung von lymphoiden Zellen. Die inneren Schichten der Chorioidea waren erhalten und bedeckten die Geschwulst in grosser Ausdehnung. Der vorderste Theil der Netzhaut, welcher lose auf der Geschwulst lag, war in einem Zustand chronischer plastischer Entzündung; er zeigte Bindegewebswucherung und Infiltration mit Lymphkörperchen. Die Sklerotica hing mit der Geschwulst dicht zusammen, so dass zwischen ihren Faserbündeln und den Elementen der Neubildung kein interstitielles Gewebe lag. An einigen Stellen jedoch waren Reihen von kleinen Rundzellen zwischen den Faserbündeln der Sklerotica angehäuft, eine Andeutung einer beginnenden Annäherung des Sarkoms an die Sklerotica. Sehr wichtig war die Untersuchung des vorderen Theils des Bulbus wegen ihres diagnostischen Werths. Der innere Theil des Sklerotica war mit einer dichten melanotischen Masse belegt, die sich so weit nach vorn wie der innere Rand der Cornea erstreckte. Dort hörte sie plötzlich auf, ragte jedoch mit einer glatten Fläche nach innen gegen die Axe des Bulbus. Etwa 1,3 Mm. von der Sklerotica entfernt, kam die Iris von der Gegend der

schwarzen Anschwellung her zum Vorschein. Ihr Gewebe war erweicht, geschwollen und reichlich mit Lymphzellen durchsetzt — Hyperämie, seröse und lymphoide Infiltration, Zustände, die schon am lebenden Auge bemerkt worden waren, bildeten das erste Stadium von Entzündung. An dem inneren Winkel der vorderen Fläche der Geschwulst, ein wenig einwärts von dem Ursprung der Iris, gewahrte man die verkümmerten Ciliarfortsätze. Ihre Pigmentschichte war gänzlich erhalten, desgleichen das die Blutgefässe im Innern der Fortsätze einhüllende Bindegewebe. Ihre Blutgefässe waren zahlreich und mit jenen der äusseren Schichten der Geschwulst in Verbindung. An manchen Stellen waren sie von einem dichten Haufen von Lymphzellen umgeben, manche derselben zeigten sich als Sarkomzellen, da sie nur sehr schmale Zonen von Protoplasma um ihre grossen Kerne hatten. Zu ihrem charakteristischen morphologischen Aussehen kommt noch hinzu, ihr allmäliger Uebergang oder ihre Entwicklung, zu grossen, sehr charakteristischen Sarkomzellen, die sich auf das deutlichste markirten.

Fassen wir kurz die Beschreibung dieses Falls zusammen: Patientin verlor ihr Sehvermögen unter Erscheinungen einer inneren Ophthalmie. Die starke Trübung der brechenden Medien, sowie die Verschliessung des Pupillarraums durch plastische Exsudation vereitelte die Untersuchung mit dem Augenspiegel. Antiphlogistische Behandlung hellte die brechenden Medien ein wenig auf, die Sehschärfe besserte sich etwas, Gesichtsfeldbeschränkung gegen die Nase zu liess sich constatiren und vermittelst schiefer Beleuchtung bemerkte man eine dunkle gelbliche Masse von der äusseren Ciliargegend gegen die Sehaxe hineinragen. Zu dieser Zeit löste sich die Iris gerade vor dieser Masse von der Sklerotica ab, ein pathologisches Gebilde jedoch, welches die Oeffnung ausfüllte, liess sich nicht wahrnehmen. Auf diese Thatsachen stützte sich die Diagnose eines melanotischen Sarkoms des Ciliarkörpers und der angrenzenden Chorioidea, die Erkrankung war gerade aus ihrem ersten Stadium der fehlenden Irritation in das zweite, das der glaukomatösen Entzündung getreten. Melanose wurde wegen der dunklen Färbung der melanotischen Masse im Innern des Auges und wegen des Alters der Patientin vermuthet, da Chorioidealsarkome bei älteren Leiden mit grosser Wahrscheinlichkeit immer eine melanotische Beschaffenheit haben. Die Geschwulst hatte bei ihrem Wachsthum den peripherischen Theil der Iris ergriffen, diese von der Sklerotica losgelöst, und nach innen gezogen. Die Geschwulst war ein aus Spindelzellen be-

stehendes pigmentirtes Sarkom, sie nahm ihren Ursprung von der äusseren Schichte der Chorioidea und des Glaskörpers. Ihr Wachsthum erfolgte nach beiden Arten, wie dies im Allgemeinen bei Neubildungen beobachtet wird: einmal nach Art der embryonalen Entwicklung durch Infiltration mit lymphatischen Zellen (Virchow's indifferentes oder Granulationstadium), sodann nach Art des physiologischen Wachsthums, Vermehrung von Elementen des Mutterbodens.

Die eigenthümlichen und bemerkenswerthen Züge dieses Falls waren:

1) Die Loslösung der Iris durch die nach innen wachsende Geschwulst. Wenn Chorioidealsarkome gegen den Ciliarkörper zu sich ausbreiten, so drängen sich ihre Elemente zwischen die Sklerotica und den Ciliarmuskel und zerren den letzteren sowie die processus ciliares und ihre Fortsetzung, die Iris, gegen die Sehaxe. Durch die auf diese Weise entstandene Oeffnung dringt das Pseudoplasma in die vordere Kammer.

2) Die vollständige Adhäsion der Retina an der Chorioidea und dem Tumor, eine Thatsache, welche mit der gewöhnlichen Ansicht, dass Loslösung der Netzhaut eine der frühesten Folgeerscheinungen intraoculärer Geschwülste ist, im Widerspruch steht.

3) Die Bildung einer grossen transparenten Membran quer durch den Glaskörperraum, parallel der Aequatorialebene und in inniger Verbindung mit der Retina; die histologischen Elemente derselben waren dieselben wie im embryonalen Stadium des Glaskörpers, nämlich Schleimgewebe, in welchem eine grosse Menge physaliphorer Zellen eingebettet waren.

22.

Zur Diagnose intraocularer Sarkome.

Von Professor Dr. Otto Becker in Heidelberg.

(Hierzu Farben-Taf. A und B und 3 Holzschnitte.)

Auf dem Ophthalmologen-Congress des Jahres 1868 in Heidelberg erhob sich bei Gelegenheit eines Vortrags von Professor

Knapp über Aderhautsarkome zwischen ihm und Dr. Wecker aus Paris eine Discussion darüber, ob sich schon zu den ersten Anfängen der Sarkome eine Netzhautablösung hinzugeselle, wie Wecker meint, oder ob die Tumoren im Verlauf ihrer Entwicklung hart an der Aussenfläche der Netzhaut anliegen können, was Knapp zu vertreten scheint. v. Gräfe hielt sowohl das Auftreten von Netzhautablösungen, als das Fehlen derselben in der ersten Entwickelung der Aderhauttumoren für thatsächlich festgestellt. Nach seiner eigenen Erfahrung hält er jedoch den Fall, wo Netzhautablösung ausbleibt, für den weniger häufigen. Er hatte nur selten Gelegenheit, kleine Aderhautsarkome im Augenhintergrunde ophthalmoskopisch zu untersuchen, während es sich in jedem Jahre mehrere Male ereignete, dass ihm unter dem Bilde einer Netzhautablösung ein Aderhauttumor entging, oder dass er dessen Existenz nur aus anderen Gründen vermuthen konnte. Er setzte hinzu, dass die Verschiedenheit des Sitzes in Bezug auf die Venen es möglicherweise erkläre, dass zuweilen ein seröser Erguss frühzeitig eintrete, während er in anderen Fällen ausbleibt.

Während man weder in den Lehrbüchern der Augenheilkunde, noch in den Bilderwerken über Ophthalmoskopie genauere Angaben über die Diagnose beginnender Aderhauttumoren findet, so dass man in Bezug auf die Diagnostik auf die Auseinandersetzungen v. Graefe's (Arch. für Ophth. I. 2, pag 233) beschränkt war, hat sich Knapp in seinem Buch über die intraocularen Geschwülste, pag. 185, bemüht, die Diagnostik des Chorioidealsarkoms gründlicher zu behandeln. Er hält sich in dieser Auseinandersetzung an die vier Entwickelungsstadien, welche er dem Aderhautsarkom zuschreibt. Diese sind: 1) Entstehung des primären chorioidealen Geschwulstknotens ohne nachweisbare Reizungserscheinungen am Auge; 2) Auftreten von Entzündungserscheinungen am Augapfel unter dem Bilde des Glaukoms; 3) Uebergreifen der Afterbildung auf die Umgebung des Augapfels; 4) Generalisation durch Metastasen auf entferntere Organe. Ich sehe von den beiden letzten Stadien, deren Trennung ohnehin nicht immer möglich sein wird, hier ab, und reproducire nur, was bisher über die Diagnose eines solchen Tumors im zweiten und ersten Stadium in der Literatur niedergelegt worden ist.

Es wurde schon erwähnt, dass die Hauptschwierigkeit bei der Diagnose eines Aderhautsarkoms durch die dasselbe fast immer begleitende Netzhautablösung gegeben ist, und es ist ein Verdienst

v. Graefe's, darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass sich hinter einer Netzhautablösung mit grosser Wahrscheinlichkeit dann ein Tumor verberge, wenn Vermehrung des intraocularen Drucks und Ciliarneurose hinzutreten (A. s. O. IV. 2, pag. 212). Allerdings weiss man heutzutage, dass einerseits ausnahmsweise auch bei einfacher Netzhautablösung die Spannung vermehrt ist, während andererseits auch bei Aderhautsarkomen einmal die Spannung vermindert sein kann. Ueber die weiteren Details der Differential-Diagnostik zwischen Tumor und Glaukom, sowie mit anderen Erkrankungen, welche einen partiellen Gesichtsfelddefect verursachen, verbreitet sich Knapp a. a. O. pag. 187 weitläufig.

Die Differential-Diagnose von Aderhauttumor im ersten Stadium, welche uns gegenwärtig beschäftigen soll, ist am ausführlichsten ebenfalls von Knapp behandelt worden, obwohl zugestanden werden muss, dass auch in Bezug hierauf v. Graefe's Bemerkungen noch nicht überholt worden sind. Ich erlaube mir daher seine so oft citirten Worte auch hier wieder abdrucken zu lassen, da dieselben für unsere Betrachtungen den Ausgangspunkt bilden werden.

„Hinsichtlich der ersten Entwickelung der Aderhautsarkome bin ich immer mehr zu der Ueberzeugung gelangt, dass das frühzeitige Auftreten seröser Netzhautentzündung die Regel bildet. Abgesehen von den Tumoren der Ciliarkörpergegend wird es hiernach kaum gelingen, die ersten Anfänge eines Aderhautsarkoms ophthalmoskopisch zu constatiren. Wir werden vielmehr am Beginn des Uebels eine einfache Netzhautablösung vor uns haben, nur allenfalls aus dem Fehlen der gewöhnlichen Ursachen für dieselbe (Sklerektasien, Glaskörperleiden, entzündliche Processe, hämorrhagische Ergüsse, Skleralnarben) hier und da entfernten Verdacht schöpfen, aber von einer bestimmteren Erkenntniss wird in diesem Stadium nicht die Rede sein. Erst wenn bei vorrückendem Gewächs die subretinale Flüssigkeit mehr und mehr verdrängt wird und die Geschwulstmasse wieder an die Netzhaut herantritt, kommen verdächtige, starre Buckel, zuweilen selbst von pigmentirter Farbe zum Vorschein, aus deren Erscheinen neben flottirenden Netzhautabschnitten uns die betreffende Vermuthung erwächst, deren Wahrscheinlichkeit um so mehr steigt, wenn mit dem Vorrücken jener Buckel der Augendruck sich progressiv steigert."

Schon in dieser Auseinandersetzung macht v. Graefe in Bezug auf die begleitende Netzhautablösung einen Unterschied zwischen

denjenigen Tumoren, die von der Ciliarkörpergegend ausgehen, und denjenigen, die aus Theilen der Chorioidea ihren Ausgang nehmen, welche von Netzhaut überzogen sind. Jene geben deshalb nicht leicht, oder wenigstens erst später, zu Netzhautablösung Veranlassung, weil die Pars ciliaris retinae in einem viel innigeren anatomischen Contact mit der Uvea steht, als die eigentliche Netzhaut mit der Aderhaut. In der am Anfang dieses Aufsatzes erwähnten Discussion auf dem vorletzten Congress gab v. Graefe jedoch schon zu, dass auch an zweiter Stelle Aderhauttumoren ohne Netzhautablösung sich entwickeln können.

Die Zahl von Aderhautsarkomen, welche ich in meiner pathologischen Sammlung besitze, beträgt 16, von denen 4 noch ganz auf den Bulbus beschränkt sind, 3 die Gestalt des Bulbus schon verändert haben, ohne die Sklerotica zu durchbrechen, während die übrigen 9 schon mit den umgebenden Gebilden Verwachsungen eingegangen haben. Drei von diesen Tumoren habe ich zu einer Zeit beobachten können, wo sie noch im ersten Stadium (nach Knapp) sich befanden. Ein vom Corpus ciliare ausgehendes Aderhautsarkom habe ich im Leben bisher noch nicht gesehen. Dagegen befinden sich unter den genannten Fällen drei, welche in Bezug auf die Art ihres Auftretens, wie ihrer ganzen Entwickelung, wie mir scheint, auch eine besondere klinische Berücksichtigung verdienen. Es sind dies Sarkome, welche gerade an der Gegend der Macula lutea ihren Ausgangspunkt nehmen und dort zu einer Zeit ophthalmoskopisch beachtet und untersucht werden können, wo sie sicherlich noch auf der ersten Stufe ihrer Entwickelung sich befinden und als vollständig intraocular angesehen werden müssen, weil von Bewegungshemmungen und von einer Vortreibung des Bulbus keine Spur zu entdecken ist.

1. Der erste Fall dieser Art kam mir im Jahre 1865 zu Gesicht, indem ich kurz, nachdem ich den ersten intraocularen Cysticercus in Wien gefuuden hatte, von Dr. Tetzer zu einer seiner Patientinnen gerufen wurde, welche gerade im hinteren Pol des Auges eine Vortreibung der Netzhaut von rundlicher Form zeigte, hinter welcher ein Cysticercus vermuthet wurde. Die Frau mochte die 40er Jahre überschritten haben, war übrigens gesund und ihren Jahren entsprechend kräftig. Die durchsichtigen Medien beider Augen waren rein. Am linken Auge befand sich in der Gegend der Macula lutea eine runde weisse Stelle, etwa viermal so gross wie die Pupille, ohne scharfe Ränder, von erweiterten Gefässen durchzogen, und so stark prominirend, dass ich die Kuppe des Hügels mit Convex 10 deutlich sehen konnte, während der Augengrund von einem emmetropischen Auge ohne Correction deutlich erkannt wurde. Die Gefässe glichen im Allgemeinen der Anordnung,

wie sie von Netzhautinjectionen her bekannt ist. Auffallend war nur, gerade an dieser Stelle, an welcher man sonst mit dem Spiegel keine Gefässe wahrnimmt, ein so deutlich entwickeltes Gefässsystem zu finden. Ich untersuchte die Frau damals im Verlauf einiger Wochen zu wiederholten Malen. Da wir aber weder die Contouren einer Blase hinter der Netzhaut, noch irgend welche Bewegungserscheinungen, noch endlich ein eigentliches Wachsthum wahrnehmen konnten, so liessen wir die Vermuthung auf Cysticercus fallen und die Diagnose in suspenso.

Die Sehstörung der Patientin bestand in einem centralen Gesichtsfelddefecte, welcher genau der ophthalmoskopisch wahrnehmbaren Vortreibung der Netzhaut entsprach. Das excentrische Sehen war fast so gut wie auf dem gesunden rechten Auge.

Zwei Jahre später, nachdem mittlerweile Dr. Tetzer gestorben, assistirte ich Professor Arlt bei der Enucleation eines Bulbus wegen eines mit dem Bulbus in Verbindung stehenden Tumors der Orbita. Ich war nicht wenig erstaunt, in der Patientin dieselbe Dame zu erkennen, welche ich früher untersucht hatte. Da Dr. Tetzer inzwischen verstorben war, so kann ich über die weitere Entwickelung des so interessanten Augenspiegelbefundes keine Mittheilung machen. Professor Arlt hatte meines Wissens die Kranke nur in der letzten Zeit beobachtet. Als ich die Kranke unmittelbar vor der Operation zuerst wiedersah, war der Exophthalmus sehr bedeutend, die Hornhaut rein und klar, die Linse durchsichtig, aber der Glaskörper so trübe, dass der Augengrund nicht erkannt werden konnte. Das Sehvermögen war gänzlich erloschen.



Fig. 1.

Es gelang, den Bulbus sammt dem Neugebilde zu entfernen, ohne das Letztere irgend wo anzuschneiden. Beistehende Figur 1 ist eine Abbildung des horizontalen Durchschnittes. Man ersieht aus derselben zunächst, dass der Sehnerv mehr als einen halben Zoll hinter dem Bulbus durchschnitten wurde und in dem grösseren hinteren Theil vollkommen gesund war. Ich will hier, die Beschreibung der Abbildung unterbrechend, gleich hinzufügen, dass die Patientin trotz der gelungenen Ausschälung der Geschwulst und des weit hinter dem Bulbus erfolgten Durchschneidens des Sehnerven einige Monate darauf, wenn ich mich recht erinnere, ohne locale Recidive starb, während die Section zahlreiche Melanosarkome in fast allen Eingeweiden, vorzugsweise aber in der Leber nachwies. Die mikroskopische Untersuchung der Ge-Geschwulst ergab ein ausserordentlich grosszelliges Spindel-

zellen-Sarkom. Die dunkleren Partien in der Zeichnung waren stark pigmentirt; wo die Zeichnung lichter gehalten ist, sah die Geschwulst auf dem frischen Durchschnitt hellgelb aus. Das Neugebilde enthielt daselbst wenig oder gar kein Pigment.

Am Auffallendsten erscheint mir das Verhalten der Geschwulst im Innern des Auges. Der Glaskörper ist von Membranen durchsetzt, die sich unter dem Mikroskop aus den schönsten verästelten Zellen zusammengesetzt erwiesen. Die Netzhaut liegt überall an der Chorioidea an, ist aber in der Gegend des Sehnerven und der Macula lutea durch einen flachen Hügel emporgehoben. Die Ursache dieser Emporhebung ist eine schwarz pigmentirte Masse, welche, wie die Figur zeigt, in dem Sehnerven zwei isolirte kleine Knollen ausmacht, in der Gegend der Macula lutea die Sklerotica durchsetzt und nach rückwärts in den Tumor übergeht, welcher an der Aussenseite des Sehnerven liegt. Offenbar war die Blindheit durch das Hineinwuchern des Neugebildes in den Sehnervenkopf bedingt. In dem verhältnissmässig kleinen Theil des Neugebildes, welcher die normale Lage der Aderhaut nach innen überragt, haben wir die Ursache der Netzhautvortreibung, welche zwei Jahre vor dem Tode beobachtet wurde. Sehr auffallend ist in diesem Falle, dass das im Innern des Auges seinen Anfang nehmende Neugebilde die Sklerotica nach aussen durchbrochen und daselbst die Grösse eines Taubeneies erreicht hat, während es im Innern des Auges im Verlauf von zwei Jahren eine nur unbedeutende Zunahme erlitten hat. Es lässt sich nämlich mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass bei der ersten Untersuchung eine extrabulbäre Geschwulst noch nicht bestand. Und wenn man sich die Grösse construirt, welche ein Tumor gehabt haben musste, der die zwei Jahre früher beobachtete Netzhautvortreibung bedingen konnte, so kann dieselbe nicht viel geringer gewesen sein, als das geöffnete Leichenauge zeigt.

2. Wenige Wochen später stellte sich ein Mann in der Arlt'schen Klinik vor, welcher über schlechtes Sehen auf dem rechten Auge klagte. Das Auge hatte den sogenannten glaukomatösen Habitus, der Gesichtsfelddefect lag aber central, während peripher allseits Lichtempfindung vorhanden war. Mit dem Spiegel untersucht, hinderten zahlreiche Glaskörpertrübungen eine klare Erkenntniss des Augengrundes. Nur so viel liess sich erkennen, dass gerade in der Gegend des hinteren Pols eine mässig grosse Vorwölbung der Netzhaut vorhanden sein musste. Gefässe konnten nicht erkannt werden, Bewegungen, sowohl passive wie active fehlten, die vermehrte Spannung liess, da primäres Glaukom ausgeschlossen werden konnte, mit Wahrscheinlichkeit auf einen Tumor

schliessen. In die vorgeschlagene Enucleation willigte der Patient nicht ein.

Am 29. September 1868 erkannte ich in einem Patienten auf der Klinik des Prof. Billroth in Wien, an welchem derselbe ein apfelgrosses Neugebilde aus der Orbita entfernte, denselben Mann wieder. Beistehende Fig. 2 zeigt die Geschwulst auf dem Durchschnitt. Die Cornea

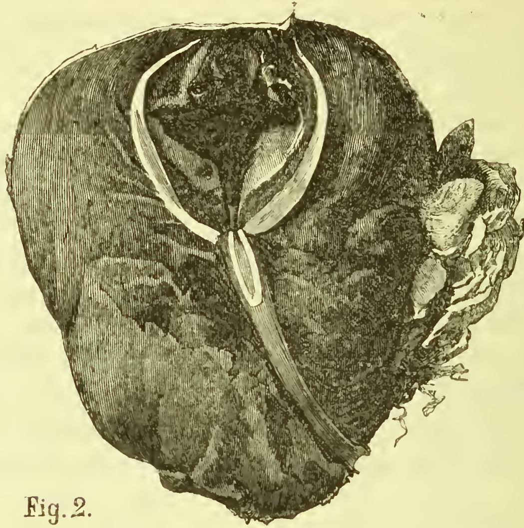


Fig. 2.

ist zerstört, die Linse ausgetreten, die Form des Bulbus ziemlich gut erhalten. In der Gegend des hinteren Pols findet sich eine Geschwulst, in welcher die Aderhaut untergegangen ist, und welche die Netzhaut vor sich hertreibt, während die Sklerotica von ihr durchsetzt ist. Der Sehnerv hebt sich verhältnissmässig gut von der Geschwulstmasse ab und enthält nur an einzelnen Stellen Sarkomelemente. Nach aussen ist dann die Geschwulst in so kolossalen Dimensionen gewachsen, dass sie im Leben nicht allein die ganze Augenhöhle erfüllt hat, sondern auch aus derselben hervorgetreten war und den Rest des Bulbus mit nach vorn gedrängt hatte.

Auch an diesem Präparate erscheint es sehr auffallend, dass die unzweifelhaft im Innern des Bulbus ihren Ausgang nehmende Geschwulst daselbst eine verhältnissmässig geringe Entwickelung erlitten hat, während sie, durch die Sklerotica durchwuchernd, nach aussen eine so bedeutende Ausdehnung erreicht hat. Besonderer Erwähnung bedarf es auch, dass der Beginn des Neoplasma hier wie in dem vorigen Falle gerade hinter der Macula lutea stattfand.

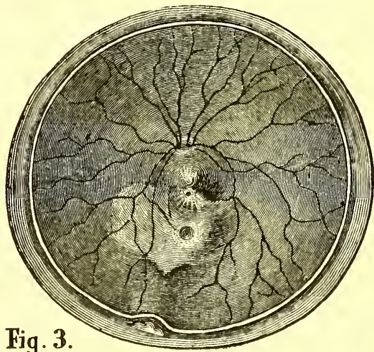
Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass das Sarkom ein klein- und rundzelliges sei. Dieser Fall ist derselbe, über welchen

Billroth (Chirurgische Klinik. Wien. 1868. p. 35) berichtet. Es wird dort gesagt: „Die Geschwulst lag zwischen Bulbus und Muskeln, hatte ersteren völlig umschlossen, ohne in ihr hervorgewachsen zu sein.“ Wie Figur 2 zeigt, ist diese letzte Angabe nicht ganz genau. Am 15. Mai 1869 hatte Patient ein Recidiv in der Orbita.

3. Am 21. October 1869 wurde Schwester Ph. aus dem Mutterhause zu Niederbronn, im Elsass, zu mir gebracht. Sie gab an, dass sie seit einigen Wochen am rechten Auge das centrale Sehen verloren habe. Die dunkle Stelle sei anfangs ganz klein gewesen, dehne sich aber allmälig aus und hindere sie jetzt auch im Sehen, wenn beide Augen offen seien. Die Untersuchung ergab vollständige Gesundheit der vorderen Gebilde des Auges und Durchsichtigkeit der Medien. In der Gegend der Macula lutea liess sich mit dem Spiegel eine quer ovale, aus zwei verschieden grossen Höckern bestehende Prominenz von weisslicher Farbe wahrnehmen. Die Oberfläche derselben erschien matt, die Netzhautgefässe waren erweitert, insbesondere fand sich eine breite Vene, welche bis zum Centrum der Macula lutea vordrang und sich daselbst in die Tiefe zu senken schien, einer Stelle, wo in normalen Augen sicherlich keine sichtbaren Gefässe sich finden. An der Grenze verlief die Geschwulst flach in das Niveau der Netzhaut, so dass man die Netzhautgefässe ohne Unterbrechung ganz allmälig auf die Geschwulst heraufsteigen sah. Ein Zwischenraum zwischen Geschwulst und Netzhaut liess sich nirgend erkennen.

Die Sehprüfungen ergaben an der Stelle des directen Sehens einen vollkommen scharf umschriebenen Gesichtsfelddefect; das periphere Sehen dagegen war unverändert.

Ich stellte gleich damals die Diagnose auf ein Aderhautsarkom, wartete aber mit meinem Ausspruch, bis ich in verhältnissmässig kurzer Zeit ein deutliches Wachsthum wahrnehmen konnte. Zur Operation entschloss ich mich erst, als es mir nach wiederholter Untersuchung gelang, durch die etwas trübe Netzhaut hindurch in der Geschwulstmasse zahlreiche und ausserordentlich blasse, nahe an einander gelegene Gefässe wahrzunehmen, die ich schon deshalb für neugebildete Gefässe halten musste, weil ich sie früher bei eben so sorgfältiger Untersuchung nicht bemerkt hatte. Es sprach aber ausserdem auch noch der Umstand dafür, dass ihre Anordnung mit der bekannten Conformation


Fig. 3.

weder der Netzhaut-, noch der Chorioidealgefässe harmonirte Gleich nach der Enucleation durchschnitt ich den Bulbus im Aequator und liess das sich mir darbietende Bild zeichnen. (Siehe Fig. 3). Ausser der von mir mit dem Spiegel wahrgenommenen Geschwulst in der Gegend der Macula lutea hatte der Schnitt noch einen mehr peripher in der Nähe des Aequâtors belegenen kleinen Sarkomknoten getroffen, an dem die Netzhaut ebenfalls dicht anliegt.

In diesen drei Fällen, in denen ich Gelegenheit hatte, Aderhautsarkome im ersten Anfange ihrer Entwickelung mit dem Augenspiegel zu untersuchen, hatten dieselben schon eine so grosse Ausdehnung erreicht, dass sie das Sehen wesentlich beeinträchtigten, und doch war keine Spur einer Netzhautablösung vorhanden, sondern sowohl die Spiegeluntersuchung als auch das anatomische Präparat ergab, dass die Netzhaut in unmittelbarer Berührung mit dem Geschwulstknoten geblieben war.

Was die Augenspiegel-Untersuchung anbelangt, so lässt sich allerdings sagen, dass dieselbe nur während einer verhältnissmässig kurzen Zeit der Entwickelung vorgenommen werden konnte. Ich muss auch zugeben, dass ich für die beiden ersten Fälle mich in Bezug auf diesen Punkt nur auf mein Gedächtniss verlassen kann, da mir gleichzeitige Aufzeichnungen fehlen. Auch könnte man der Meinung sein, ich sei damals auf diesen Punkt weniger aufmerksam gewesen, weil die Streitfrage noch nicht formulirt war. In Bezug auf den letzten Fall aber kann ich mit aller Entschiedenheit behaupten, dass die Spiegeluntersuchung keinen andern Schluss zulies, als dass die Netzhaut auf der Geschwulst eben so innig mit derselben verbunden war, wie zur Seite mit der Chorioidea.

Die Spiegeluntersuchung kann also nicht für alle drei Fälle die in Rede stehende Frage entscheiden. Anders ist es mit dem anatomischen Befunde. Im ersten und dritten Präparate liegt die Netzhaut dem Aderhautsarkom unmittelbar an, obwohl wir es nur in dem dritten Falle mit einem ganz frischen, im ersten dagegen mit einem jahrelang bestehenden Sarkome zu thun haben.

Allerdings muss zugestanden werden, dass in allen drei Fällen die Form des Sarkomes von den gewöhnlichen abweicht. Ein längere Zeit bestehendes Aderhautsarkom, das gegen den Glaskörper hin sich ausdehnt, nimmt sehr bald, wenn nicht von Anfang an, eine mehr oder weniger kugelförmige Gestalt an; hier prominiren die Geschwülste nur wenig, sind flach und erheben sich nicht steil und auch weniger überhängend von der Aderhaut aus.

Die mechanischen Bedingungen sind hier daher für ein dauerndes Anliegen der Netzhaut an ihrer Unterlage günstiger. Ausserdem unterscheiden sie sich von den gewöhnlichen Sarkomen dadurch, dass sie ihren Sitz gerade im hinteren Pole des Auges haben.

Schon v. Graefe gibt für das Verhalten der vom Corpus ciliare ausgehenden Sarkome zur Netzhaut eine Ausnahmsstellung zu, die hauptsächlich dadurch bedingt ist, dass die Netzhaut daselbst in festerer Weise mit ihrer Unterlage verbunden ist. Etwas Aehnliches gilt aber für die Macula lutea. Ausserdem wissen wir auch, dass gerade an dieser Stelle nur ausnahmsweise Venen der Chorioidea das Auge verlassen. Es könnte also auch dieser Umstand mit zur Erklärung herbeigezogen werden, dass die an dieser Stelle sich ausbildenden Sarkome während der Dauer ihres Wachsthums beständig mit der Netzhaut in Contact bleiben, ohne dass es frühzeitig zu einer Netzhautablösung kommt.

Aber auch für Sarkome der Aderhaut, die nicht von den beiden eben genannten Stellen ihren Ausgang nehmen, kommt es, wenn auch selten vor, dass während der ganzen Zeit der Entwickelung entweder gar keine oder doch nur eine so geringe Flüssigkeitsschichte zwischen der Oberfläche des Tumors und der ihr zunächst liegenden Netzhaut sich befindet, dass aus der Form der in den Glaskörper hinein gedrängten Netzhaut allein schon die Diagnose eines Aderhautsarkoms gemacht werden kann. Das eben Ausgesprochene will ich versuchen durch einige Beobachtungen zu begründen.

4. Im Juni 1866 kam Th. B., welcher drei Jahre vorher von Professor Arlt mit vollkommen gutem Erfolge an Katarakt operirt war, so dass er seit der Zeit mit Hilfe dieses Auges seinem Berufe als Lehrer in einem Landstädtchen hatte nachkommen können, mit der Klage auf die Klinik, dass er seit einiger Zeit schlechter sehe. Die Untersuchung ergab central gute Sehschärfe, nach unten innen aber einen sehr bedeutenden Gesichtsfelddefect. Dem entsprechend fand man mit dem Augenspiegel nach oben aussen eine fast kugelrunde mit Netzhaut überkleidete Masse in das Pupillargebiet hineinragen. Die Netzhaut hatte nicht die gewöhnliche blaue Farbe, wie sonst bei hohen Graden von Netzhautablösung der Fall ist; sie zeigte nicht die charakteristischen Falten und bei Bewegungen des Auges keine Schwankungen. Endlich erschienen die Gefässe nicht braun oder gar schwarz; sondern waren normal gefärbt. Andere als Netzhautgefässe waren nicht zu sehen. Neben der Geschwulst vorbei liess sich der Augengrund scharf und deutlich erkennen, der Glaskörper war also vollkommen rein. Die Papille war leicht zu sehen, es liess sich aber constatiren, dass eine Strecke weit von ihr die Netzhaut nach der Basis des Tumors hin leicht abgehoben war. Stellte man für die auf der Oberfläche der Geschwulst,

nicht weit hinter der Linse liegenden Gefässe ein, so konnte man dieselben überall bis zum Rande der convexen Masse verfolgen und konnte sich leicht überzeugen, dass sie daselbst nach hinten umbogen. Untersuchte man abwechselnd im aufrechten und im umgekehrten Bilde und benutzte man bei der letzten Methode den Kunstgriff, durch seitliche Bewegungen der Convexlinse prismatische Verschiebungen hervorzurufen, so drängte sich die Anschaunng auf, dass die convexe Masse nach hinten wieder dünner wurde, und dass man es also mit einer stielförmig aufsitzenden Geschwulst zu thun habe. Nirgends war, wie gesagt, eine sackförmige, der Geschwulst nicht anliegende Netzhaut zu entdecken: es musste also auch die Netzhaut nach hinten dem Stiel der Geschwulst mehr oder weniger fest anliegen. Eine solche Form kann eine einfache seröse Netzhautablösung natürlich nicht annehmen, und ich meine daher, dass man überall da, wo man diese Form findet, schon allein ihretwegen die Diagnose eines Chorioidealtumors machen könne.

Versuchsweise wurde die Netzhaut vom Glaskörperraum aus punktirt. Die Geschwulst blutete stark, sank aber nicht zusammen. Der Patient konnte sich zur Enucleation nicht entschliessen und verliess die Klinik, jedoch nur, um nach drei Monaten mit einem glaukomatösen Auge wieder zu kommen. Eine jetzt vorgenommene Iridectomie beseitigte die Schmerzen nicht. Als es dann endlich zur Enucleation kam, war die Geschwulst schon in die Orbita durchgebrochen, so dass nach 3 Monaten ein Recidive ausbrach, und die ganze Orbita ausgeleert werden musste. Obgleich dies ohne Zurücklassung von Geschwulstmasse ziemlich leicht gelang, half auch das dem Patienten nicht viel, da er am Tage darauf an Apoplexie starb. Die Untersuchung der Geschwulst liess dasselbe als ein sehr pigmentarmes grosszelliges Aderhautsarkom erkennen.

5. Einen ganz ähnlichen Fall beobachtete ich an dem Hausmeister C. F. in Leesdorf bei Baden. Der ophthalmoskopische Befund glich im Ganzen dem eben beschriebenen, so dass eine genaue Mittheilung eine Wiederholung des Vorstehenden sein würde. Nur das Eine will ich erwähnen, dass ich in diesem Falle durch die Netzhaut hindurch einzelne Aeste eines tiefer liegenden Gefässsystems ganz ungewöhnlicher Anordnung erkennen konnte. Es war also hier die Diagnose schon aus diesem Symptom unschwer zu stellen. Auffallend war es auch, dass das Auge fast 2 Jahre, nachdem ich es zum ersten Male untersucht hatte, noch immer schmerzlos und ohne vermehrte Spannung geblieben war. Ueber den weiteren Verlauf kann ich nichts angeben, da ich den Mann wegen meines Wegzugs von Wien aus dem Gesichte verloren habe.

Ausführlichere Beobachtungen konnte ich in folgendem Falle anstellen:

6. Der 28jährige Handlungscommis L. R. war bis zum März 1867 vollkommen gesund. Da bemerkte er, ohne irgend welche Veranlassung, ein Flimmern vor den Augen ohne Schmerzempfindung. Etwa Ende März begab er sich zu einem renommirten Augenarzt in Wien, der ihm Atropin einträufelte und, nachdem er ihn untersucht hatte, die

Punktion der abgelösten Netzhaut vorschlug. Da sich Patient dazu nicht entschliessen konnte, kam er Tags darauf zu mir, wo ich bis in alle Einzelheiten genau denselben Befund erhielt, wie in den beiden vorhergehenden Fällen. Patient las nach Jäger Nr. 4 in 5—7 Zoll bei einer Sehschärfe von $^{20}/_{30}$. Der Refractionszustand war emmetropisch, das linke Auge vollkommen gesund. Ich liess den Patienten in die Augenklinik zur Beobachtung aufnehmen, woselbst er zunächst 3 Wochen blieb. Die Abbildung auf Tafel A wurde gleich nach seinem Eintritt angefertigt. Sie gibt besser, als eine detaillirte Beschreibung den damaligen Spiegelbefund wieder. Eine runde, mit einem Hals aufsitzende, dicht hinter der Linse liegende, von der Netzhaut überzogene Geschwulst ragte von aussen so weit gegen die Sehlinie des Auges vor, dass man gerade an ihr vorbei noch die Gegend der Macula lutea untersuchen konnte. Die Papille und ihre Umgebung boten nichts Abnormes dar. Auf der Oberflä he der Geschwulst waren die grösseren Netzhautgefässe sehr deutlich erkennbar, an einzelnen derselben lagen Extravasate. Sah man mitten auf die Geschwulst, so erschien sie weisslich, matt röthlich, nur in der Nähe der äusseren Grenze nahm sie eine blaue Färbung an. Durch verschiedene Einstellung mit dem Spiegel konnte man hier die Entscheidung treffen, dass in gewisser Tiefe hinter der abgelösten Netzhaut eine zweite runde Contour zu erkennen war. Die Netzhaut war also hier von dem darunter liegenden Tumor durch eine dünne Flüssigkeitschichte getrennt. In Taf. B tritt dieses Verhältniss noch deutlicher hervor. Dieselbe wurde beinahe 4 Wochen später entworfen, nachdem sich mittlerweile bedeutende Veränderungen in dem Aussehen der Geschwulst ergeben hatten.

In diesem Falle wandte ich zuerst eine Untersuchungsmethode an, von der die Lehrbücher der Ophthalmoskopie bisher schweigen und durch die doch die grösstmöglichen Vergrösserungen mit dem Augenspiegel erreicht werden können. Bei hohen Graden von Hypermetropie erhält man ein um so grösseres Bild, je stärker das Convexglas ist, welches man hinter dem Spiegel anbringt. Man kann aber im gegebenen Falle um so stärkere Convexgläser benutzen, je näher man ans Auge herangeht. So lange man das Convexglas hinter dem Spiegel anbringt, wird man immer wenigstens zwei Zoll vom Auge entfernt bleiben müssen. Eine grössere Annäherung lässt sich nun dadurch erreichen, dass man das Convexglas zwischen Spiegel und Auge hält. So wird es möglich, das Glas bis auf wenige Linien dem vorderen Hauptpunkte des Auges zu nähern. Selbstverständlich steigert sich die Vergrösserung, die erzielt werden kann, je näher man das corrigirende Glas dem Auge bringen kann, weil die Stärke des zu verwendenden Convexglases in demselben Maasse wächst.

Auf diese Weise gelang es, Veränderungen in und hinter der

Netzhaut wahrzunehmen, die sich sonst dem Blicke entzogen hätten. Die Hämorrhagien in der Netzhaut wurden allmälig resorbirt, hinter ihnen aber wurden in der Tiefe hier und da scharf contourirte röthliche Bänder sichtbar, die sich bald deutlich durch ihre Anastamosen als Gefässe kennzeichneten. Dieselben erscheinen auf Tafel B hinter den engen fadenförmigen Netzhautgefässen als beträchtlich breite, gleichmässig rothe anastomosirende Bänder. Da dieselben in ihrem Verlaufe weder mit den Netzhautgefässen, noch denen in der Aderhaut irgendwelche Aehnlichkeit bieten, so mussten sie als neugebildete Gefässe, die also hier dem Neoplasma angehören, angesprochen werden.

Die Diagnose stand hiermit fest, und es konnte nicht mehr zweifelhaft sein, was zu geschehen habe. Da sich aber der Patient nicht sogleich zur Enucleation entschliessen konnte, wurde er wieder von der Klinik entlassen, mit der Weisung, sich, sobald das Auge anfangen würde zu schmerzen, augenblicklich zur Operation einzustellen. Am 1. Dezember 1867 hatten 8 Tage vorher eingetretene Schmerzen den Patienten nachgiebig gemacht. Wir hatten jetzt das sogenannte glaukomatöse Stadium vor uns. Die mikroskopische Untersuchung nach der Enucleation erwies das Neugebilde als Aderhautsarkom.

Vor einigen Wochen habe ich mich brieflich an den Patienten gewendet und höre, dass er sich bis jetzt, Winter 1869—1870, also zwei Jahre nach der Operation, in jeder Beziehung vollkommen wohl befindet, eine Recidive bis jetzt also nicht eingetreten ist.

7. Als ein Curiosum will ich noch anführen, dass sich mir heute, wo ich dieses schreibe (25. Februar 1870), ein 58jähriger Bauer aus dem benachbarten Pl— vorgestellt hat, dessen rechtes Auge in Allem und Jedem dasselbe Bild darbietet, wie in den drei vorhergehenden Fällen. Auch hier ragt im rechten Auge ein runder, von der Netzhaut überkleideter Tumor in das Pupillargebiet herein, an dem sich durch die oben beschriebenen Mittel ebenfalls eine halsförmige Einschnürung nach rückwärts nachweisen lässt. Auch hier lassen sich, wenn man die Convexlinse dem Auge möglichst nähert, nicht allein die Capillaren der Netzhaut, sondern in einer gewissen Tiefe hinter derselben neugebildete Gefässe des Tumors erkennen. Der äusserste scharfe Rand erscheint etwas bläulich, so dass man annehmen muss, es liege eine, wenn auch sehr dünne Schichte seröser Flüssigkeit zwischen Netzhaut und Tumor. Die Diagnose ist hier allerdings durch die Sichtbarkeit der der Geschwulst angehörenden eigenen Gefässe ausser allen Zweifel gestellt. Aber auch wenn wir diese nicht hätten, würde ich nicht anstehen, aus der eigenthümlichen Form allein die Diagnose auf einen Aderhauttumor zu stellen.

Auf Grund der mitgetheilten eigenen Beobachtungen und Bemerkungen Anderer glaube ich daher aussprechen zu können, dass es von dem Sitz eines Aderhautsarkoms abhängig ist, ob man dasselbe frühzeitig und mit Sicherheit von einer Netzhautablösung unterscheiden kann.

I. Nimmt ein Sarkom seinen Ausgang vom Corpus ciliare, so ist von Knapp l. c. behauptet und von v. Graefe zugestanden, worden, dass die Netzhaut mit der Oberfläche desselben während der ganzen Dauer der Entwickelung in Contact bleiben kann, dass aber nichtsdestoweniger die Diagnose des Tumors gestellt werden kann, weil eine Netzhautablösung im gewöhnlichen Sinne an dem Orte wegen der innigen Verbindung, in welcher die Pars ciliaris retinae mit dem Corpus ciliare steht, dieselbe unmöglich macht. In einem besonderen Fall konnte Knapp die Existenz eines Aderhauttumors dadurch feststellen, dass dasselbe die Iris von ihrer Ciliaranheftung während des Wachsthums loszerrte.

II. Entstehen die Aderhautsarkome, wie Fall 1—3, in der Gegend der Macula lutea, so scheinen sie von Hause aus weniger die Tendenz zu haben, in das Augeninnere hineinzuwuchern, als nach rückwärts in die Orbita zu wachsen. Wenigstens sind die zwei Fälle, die ich längere Zeit beobachten konnte, im Innern des Auges auf verhältnissmässig geringer Ausbildung stehen geblieben. Wie ich oben weitläufiger auseinandersetzte, ist es wahrscheinlich durch die anatomischen Verhältnisse bedingt, dass bei diesem Sitze der Geschwulst überhaupt gar keine Netzhautablösung durch seröses Exsudat stattfindet. Dass wirklich Aderhauttumoren längere Zeit bestehen können, ohne dass Netzhautablösung hinzutritt, scheint mir dadurch erwiesen.

III. Ein ganz besonderer Unterschied in der Art und Weise, wie sich auch weiter entwickelte Aderhautsarkome präsentiren, ist endlich dadurch bedingt, ob dieselben von der oberen Hälfte oder von unten und von den Seiten des Bulbus ihren Ausgang nehmen. Es lässt sich nicht leugnen, dass auch in diesen Fällen fast immer die Netzhaut ein wenig durch seröses Exsudat von der wachsenden Geschwulst getrennt war. Allerdings sind die von mir beschriebenen Fälle im ersten Stadium ihrer Entwickelung nicht beobachtet worden. Es dürfte dies auch überhaupt nur selten vorkommen, weil peripher sich entwickelnde kleine Aderhautgeschwülste, da sie keine functionellen Störungen hervorrufen, nur zufällig entdeckt werden können. Befindet sich nun ein solcher Tumor in der unteren Bulbushälfte, so wird sich der seröse Erguss

zu seinen Seiten ausbreiten, während die Netzhaut auf seiner Kuppe ihm anliegt. Das Ganze wird sich daher als eine mehr oder minder prominirende Netzhautablösung mit breiter Basis präsentiren, und kommt sie endlich der functionellen Störungen wegen, die sie verursacht, zur Beobachtung, so hängt es von den begleitenden Erscheinungen, Glaskörpertrübung u. s. w. ab, ob man die kleine Stelle, wo die Netzhaut an dem Tumor anliegt, findet und die Gefässe daselbst entdeckt. Ohne diese aber zu sehen, dürfte es im ersten Stadium der Entwickelung nicht möglich sein, eine Netzhautablösung von einem Tumor zu unterscheiden. Entwickelt sich aber ein Aderhautsarkom an der oberen Wand des Bulbus, so wird dasselbe zwar auch nur durch einen besonderen Zufall im ersten Stadium der Entwickelung zur Beobachtung kommen. Dasselbe wird auch hier zu seröser Transsudation Veranlassung geben; das Exsudat wird sich aber, dem Gesetz der Schwere folgend, in anderer Weise um den Tumor ansammeln. Die Netzhaut, welche von dem Neugebilde in der Richtung von oben nach unten gegen den Glaskörper hingedrängt wird, wird eine senkrecht herabhängende Tasche bilden, und es erklärt sich leicht, dass bei diesem Sitz des Neugebildes an der Basis desselben sich entweder gar keine oder eine nur sehr geringe Netzhautablösung bildet, die seröse Flüssigkeit dagegen sich in einem Netzhautsack ansammelt, welcher den eigentlichen Körper des Neugebildes umgibt und im Ganzen die dem Tumor eigenthümliche Gestalt wiederholt. Damit harmonirt, dass diejenigen Aderhauttumoren, welche gerade in der Mitte der oberen Wand entstehen, an der Basis gar keine Netzhautablösung zeigen, während bei mehr seitlichem Sitze dieselbe nie ganz fehlt.

Von dem Quantum Flüssigkeit, welches sich zwischen dem Tumor und der abgelösten Netzhaut befindet, hängt es dann ab, ob man den Tumor durch die Netzhaut hindurch erblicken kann oder nicht. Ist das Erstere der Fall, so ist die Diagnose natürlich unzweifelhaft, aber auch wenn keine Gefässe und keine zweite Contour hinter der abgelösten Netzhaut erkennbar werden, kann aus der die Form des Tumor nachahmenden Gestalt der Netzhautablösung die Existenz eines Aderhautsarkoms sicher gestellt werden.

Eine besondere Berücksichtigung verdient noch der Umstand, dass man bei Aderhautsarkomen, welche so weit vorgeschritten sind, dass ihre Spitze bis in die Nähe der Augenachse vorgedrungen ist, mitunter die Entwickelung von Gefässen an ihrer Oberfläche beobachten kann. In dem Falle 6 liess sich das allmälige Sicht-

barwerden eines weitmaschigen, dem Aderhautsarkome angehörigen Gefässnetzes von Tag zu Tag und mitunter von Stunde zu Stunde verfolgen. Nach der oben mitgetheilten Aeusserung v. Graefe's liesse sich diese Thatsache dadurch erklären, dass sich bei weiterer Entwickelung des Sarkoms dasselbe wieder an die abgelöste Netzhaut anlegt, indem die exsudirte Flüssigkeit resorbirt wird. Die Beobachtungen, die ich im Falle 6 anstellen konnte, sprechen dagegen mehr dafür, dass sich die an der Oberfläche gelegenen Gefässe um diese Zeit erst in besonderer Mächtigkeit entwickeln. Wie Fall 5 und 6 lehren, kommt es überhaupt in diesem Stadium der Entwicklung mitunter zu einem längeren Stillstande im Wachsthum der Geschwulst, und während dieses Zeitraums liesse sich dann denken, dass die innere Organisation der Geschwulst fortschritte und damit die oberflächliche Gefässneubildung in Verbindung stände.

Es liesse sich nämlich im 6. Falle constatiren, dass ähnlich wie in embryonalen Gefässen Anfangs nur wenig scharf begrenzte breite Gefässe auftraten, welche erst später in ein mehr regelmässiges Gefässnetz mit scharfen Contouren überging. An einer Stelle schien es sogar, als wenn sich aus einem wie ein Extravasat aussehenden rothen Flecken allmälig scharf contourirte Gefässe herausbildeten. Bei der Genauigkeit der Untersuchung, welche die grosse Annäherung des Objectes an den hinteren Knotenpunkt des dioptrischen Systems ermöglichte, hätte ausserdem sich erkennen lassen müssen, dass der Abstand zwischen Netzhaut und Oberfläche des Tumors mit fortschreitender Resorption des flüssigen Exsudats abgenommen hätte. Doch habe ich dies damals nicht beobachten können.

Erklärung der Tafeln.

Taf. A ist im umgekehrten, Taf. B im aufrechten Bilde gezeichnet; dadurch erklärt sich die verschiedene Lage des Tumors in beiden Bildern.

23.

Verletzung des linken Auges, sympathische Ophthalmie des rechten. Verlust des Sehvermögens in dem secundär erkrankten Auge. Wiedererlangung des Sehvermögens auf dem ursprünglich verletzten Auge.

Mitgetheilt von Dr. Thomas R. Pooley,
Assistenzarzt an der New-Yorker Klinik für Augen- und Ohrenkranke.

Deutsch von Dr. Moos.

Die Augenärzte sind bis jetzt noch darüber verschiedener Ansicht, ob es zweckmässig ist, ein verletztes Auge zu exstirpiren, welches noch etwas Sehvermögen besitzt, nachdem auf dem anderen Auge sympathische Entzündung bereits aufgetreten und so bedeutende Fortschritte gemacht hat, dass der Verlust der Function augenscheinlich gewiss ist.

Es finden sich in der Literatur einige Fälle über dieses Thema, bei welchen unter solchen Umständen das verletzte Auge in der That das bessere von beiden war. In seinem Werke über Augenkrankheiten (4. Ausgabe p. 611) sagt Mackenzie: „Es ist bemerkenswerth, dass die Erblindung des sympathisch ergriffenen Auges gewöhnlich vollständiger ist als die des verletzten.“ Wells (Ueber Krankheiten des Auges S. 203) bemerkt, dass „wenn noch etwas Sehvermögen in dem verletzten Auge vorhanden und die sympathische Entzündung schon sehr weit vorgeschritten ist, dasselbe nicht herausgenommen werden solle, weil in einigen solchen Fällen schliesslich von dem verletzten Auge ein besserer Gebrauch konnte gemacht werden.“

Der folgende Fall bestätigt die Richtigkeit dieser Beobachtungen so schlagend, dass er mir der Mittheilung werth zu sein scheint:

D. M. R., 32 J. alt, Kaufmann, consultirte mich den 6. Juli 1869. Vor 7 Jahren, während er mit einem Hammer Steine klopfte, flog ein Stahlsplitter von dem Hammer auf das linke Augenlid, traf dieses ziemlich stark und drang durch dasselbe und in das Innere des Auges.

Der fremde Körper blieb einige Wochen im Auge (genau, wie lange, kann sich Patient nicht erinnern) und wurde dann durch seinen

Hausarzt extrahirt. Die Wunde heilte, 14 Tage später jedoch wurde das Auge schmerzhaft, roth und geschwollen. Eine Woche nach dem Beginn der Erkrankung des linken Auges fing das rechte an, Symptome von sympathischer Reizung zu zeigen. Zuerst bemerkte Patient Thränenträufeln, dann Gesichtsfeldverdunkelung, allmälig wurde auch dieses Auge schmerzhaft, roth und geschwollen. Innerhalb 2 Jahren hatte das rechte, also das sympathisch ergriffene Auge, jedwede Lichtempfindung eingebüsst. Das Sehvermögen auf dem andern, dem verletzten Auge, begann nun beständig sich zu bessern.

Als P. in meine Beobachtung kam, war der Zustand folgender: Eine Narbe befand sich über dem Sklero-Cornealrand des linken Auges, auf welchem die Iris ergriffen war; es bestand vordere Synechie und die Pupille war birnförmig verzogen. Die Iris war an dem ganzen Pupillarrand mit der Linsenkapsel verwachsen, unbeweglich und etwas missfarbig. Die Pupille war, mit Ausnahme einer ganz kleinen Oeffnung, von einer Pseudomembran ausgefüllt. Auf dem rechten Auge hatte die Iris eine schmutzig grüne Farbe; am unteren Rand der Cornea befand sich eine dichte Trübung. Die Pupille war durch eine Pseudomembran vollständig versperrt und der ganze Augapfel etwas atrophisch. Das Sehvermögen war auf dem rechten Auge völlig erloschen, nicht einmal Lichtempfindung war vorhanden.

S. auf dem linken Auge = 2/5. Tn auf dem linken Auge; T auf dem rechten Auge etwas vermindert. Links konnte der Augengrund mit dem Augenspiegel beleuchtet, aber nichts genau unterschieden werden. Die letzten 4 oder 5 Jahre hatte er öfter wiederkehrende Augenliderentzündungen, mit mehr oder weniger Schmerzen an beiden Augen gehabt, stets jedoch begannen dieselben auf dem rechten, dem unverletzten Auge. Den letzten Anfall der Art hatte er 4 oder 5 Monaten bevor ich ihn sah.

Ich rieth zur Exstirpation des rechten Auges, da dasselbe jetzt offenbar die Quelle der Reizung war und nach seiner Entfernung auf dem andern mit Vortheil eine Iridectomie vorgenommen werden könnte.

Dr. Knapp, welcher zur Consultation zugezogen war, stimmte damit überein. P. verweigerte jedoch die Operation und ich habe ihn nicht weiter beobachtet.

24.

Finden Raddrehungen der Augen bei Seitwärtsneigungen des Kopfes statt?

Von Dr. Joseph Aub aus Cincinnati,
Assistenzarzt an der Knapp'schen Augen- und Ohrenklinik zu New-York.

In einer zu Wien im Sommer 1869 unter dem Titel „Ophthalmometrische Studien" von Dr. Reuss und Woinow veröffentlichten Brochüre bemerkt Dr. Woinow, dass Dr. Knapp's Methode, die Krümmung der verschiedenen Hornhautmeridiane mit Hülfe eines kürzlich von ihm angegebenen Kopfhalters ophthalmometrisch zu bestimmen, ungenau sei. Folgende Gründe werden angegeben:

1) Es ist unmöglich, den Kopf genau in die gewünschte Meridianstellung zu bringen.

2) „Weil, wie nachgewiesen ist, mit der Drehung des Kopfes, welche bei der Knapp'schen Methode stattfindet, auch unwillkürlich Raddrehungen des Auges erfolgen und deshalb stets ein anderer Meridian als der gewünschte gemessen wird" (l. c. p. 27).

Da die letzte Angabe mit den Ergebnissen der Donders'schen vor ohngefähr zwanzig Jahren gemachten Versuche im Widerspruch steht, so veranlasste mich Dr. Knapp, diesen Gegenstand von Neuem zu untersuchen und gab mir die Methode an, nach welcher die folgenden Experimente ausgeführt wurden.

Die Versuche von Donders hatten bloss im Allgemeinen gezeigt, dass bei Seitwärtswendungen des Kopfes das Auge nicht, wie man früher annahm, sich so um die Sehaxe drehte, dass der verticale Meridian immer vertical blieb, sondern dass sich das Auge in derselben Richtung wie der Kopf bewegte, also seine relative Lage zum Kopfe beibehielt.

Der Zweck der nachfolgenden Untersuchung ist, festzustellen, ob bei Seitwärtswendung des Kopfes das Auge noch irgend welche eigene Bewegungen ausführt, und im bejahenden Fall, von welcher Grösse dieselben sind. Ich bediente mich jenes

neuen, von Dr. Knapp angegebenen Kopfhalters bei ophthalmometrischen Bestimmungen. Der wesentliche Theil dieses Apparats ist eine in Grade abgetheilte und in einem unbeweglichen Rahmen drehbare Scheibe. An diese wird der Kopf durch zwei seitliche Kissen und ein vorspringendes, den Abguss der Zähne in Siegellack tragendes Mundstück befestigt. Auf diese Weise wird das Skelet des Kopfes in unveränderliche Verbindung mit der Scheibe gebracht, so dass der Kopf deren Drehungen auf das Genaueste mitmachen muss.

Ein an dem unbeweglichen Rahmen angebrachter Index zeigt, wie viele Grade der Kopf seitwärts geneigt ist. Wenn wir nun die Seitwärtsneigungen der Nachbilder mit derselben Genauigkeit zu bestimmen im Stande sind, so können wir auch feststellen, ob bei Seitwärtswendungen des Kopfes das Auge seine relative Stellung zum Kopfe genau beibehält oder nicht.

Die Neigung der Nachbilder wurde auf folgende Weise gefunden. An eine zwanzig Fuss entfernte Wand befestigte ich zwei Stücke schmalen rothen Bandes, welche rechtwinkelig auf einander, das eine vertical und das andere horizontal, standen. Aus dem Durchschnittspunkte derselben beschrieb ich einen Kreis von neun Zoll Radius und theilte ihn in Grade ab. Der Mittelpunkt des Kreises befand sich auf derselben Höhe wie die Augen des Beobachters. Nachdem der Kopf unbeweglich mit der Scheibe des Apparates verbunden und in eine verticale Stellung gebracht worden war, fixirte der Beobachter den Kreuzungspunkt der Bandstreifen unverwandt ungefähr eine halbe Minute lang, um ein deutliches Nachbild zu erhalten. Dann wurde der Kopf mit der Scheibe rasch seitwärts gedreht, worauf der Beobachter bei ununterbrochener Fixation des Kreuzungspunktes der Bänder an der Kreisperipherie ablesen konnte, wie viele Grade das Nachbild geneigt war. Eine Schwierigkeit zeigte sich hier, nämlich genau abzulesen, mit welchem Grade das Ende der Nachbilder zusammenfiel, da diese Ablesung bei ununterbrochener Fixation des Kreismittelpunktes nur im indirecten Sehen geschehen konnte. Um deutlicher die von dem Nachbilde gedeckte Zahl zu sehen, verlor der Beobachter leicht die Fixation des Centrums, wobei das Auge häufig eine Seitenbewegung machte und das Nachbild rechts oder links von seiner ursprünglichen Stellung abwich. Um diese Schwierigkeit zu vermeiden, wurden Fäden von dem Mittelpunkt nach jedem fünfzehnten Grade der Peripherie des Kreises gezogen. Wenn dann das Auge nach der Peripherie sah, um die Neigung

des Nachbildes zu bestimmen und dabei eine Seitenbewegung machte, so liess sich dies leicht daran erkennen, dass das Nachbild nicht mehr mit dem radiirenden Faden, welchen es ursprünglich deckte, zusammenfiel, sondern parallel, entweder rechts oder links, neben ihm stand. Dieser Parallelismus deutete ebenso richtig die ursprüngliche Stellung des Nachbildes an, wie das Zusammenfallen mit dem Faden, wenn die Fixation des Kreismittelpunktes aufrecht erhalten blieb. Auf diese Weise wurden die von der Unsicherheit des indirecten Sehens abhängigen Beobachtungsfehler vermieden. Das einzige, was jetzt noch zu thun übrig blieb, war, den Grad der durch den Apparat angezeigten Seitwärtsdrehung des Kopfes zu vergleichen mit der Neigung des Doppelbildes, welche durch den graduirten Kreis und die radiirenden Fäden angegeben wurde.

Wiederholte Experimente, von mir selbst und den Herren Dr. H. Knapp, X. C. Scott, Carl Bacon und Anderen angestellt, lieferten das beständige Ergebniss, dass die Neigung des Nachbildes entweder dieselbe wie die des Kopfes war, oder bloss einen bis drei Grade nach der einen oder anderen Seite davon abwich. Da diese geringe Abweichung als Beobachtungsfehler aufzufassen ist, so ist es bewiesen, dass, entgegengesetzt den Angaben von Reuss und Woinow, bei Seitendrehungen des Kopfes und bei gerade nach vorn gerichteter Blicklinie das Auge keine Raddrehung ausführt.

Obige Versuche bestätigen und ergänzen demnach die Angaben von Donders und anderen Beobachtern, nach welchen das Auge den Seitwärtsneigungen des Kopfes im Allgemeinen folgt, wobei jedoch unbewiesen blieb, ob dasselbe auch genau bis auf den Grad geschieht. Diese Ungewissheit wird durch unsere Versuche beseitigt, welche feststellten, dass die Seitendrehungen der Augen nicht nur nach derselben Richtung, sondern auch in derselben Grösse wie die des Kopfes stattfinden.

Es ist mir unbekannt, auf welche Untersuchungen sich die oben citirten Angaben von Reuss und Woinow stützen.

Bezüglich der Genauigkeit, mit welcher die Seitwärtsneigung des Kopfes mittelst Dr. Knapp's Apparat bestimmt werden kann, ersucht mich Dr. Knapp zu erwähnen, dass der kurz vor seiner Abreise von Heidelberg von ihm construirte Apparat kein Mundstück hatte und den Kopf nicht fest genug hielt, um den Drehungen der Scheibe bis auf den Grad zu folgen. Er war jedoch genau genug, um, wie auch von Reuss und Woinow zu-

gegeben wird, den Astigmatismus der Hornhaut nach Staaroperationen zu bestimmen, mit welcher Aufgabe sich Dr. Knapp während des Sommers 1868 beschäftigt hatte und zu ähnlichen Resultaten gelangt war, wie die später von Reuss und Woinow veröffentlichten. Die Hinzufügung des Mundstückes, welche dem Kopf keine anderen Bewegungen als die der Scheibe erlaubt, schliesst in Verbindung mit den Ergebnissen unserer Untersuchungen, wonach bei Seitendrehungen des Kopfes das Auge keine Raddrehung ausübt, jeden Einwurf gegen die Genauigkeit des Apparates und der Methode von Dr. Knapp zur Messung der Hornhautmeridiane aus.

Druck von Bär & Hermann in Leipzig.

Tab. A.



Sarcoma chorioideae I.

C. Heitzmann ad nat. del.

Carlsruhe. Chr. Fr. Müller'sche Lith. Anstalt

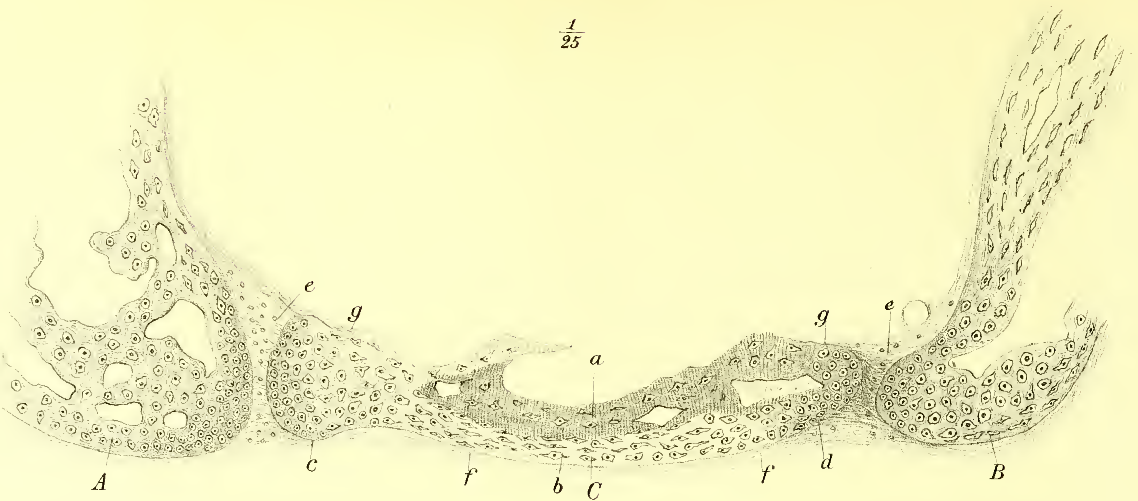


Sarcoma chorioideae II.

r. C. Heitzmann ad nat. del

Carlsruhe. _ Chr. Fr. Müller'sche Lith. Anstalt

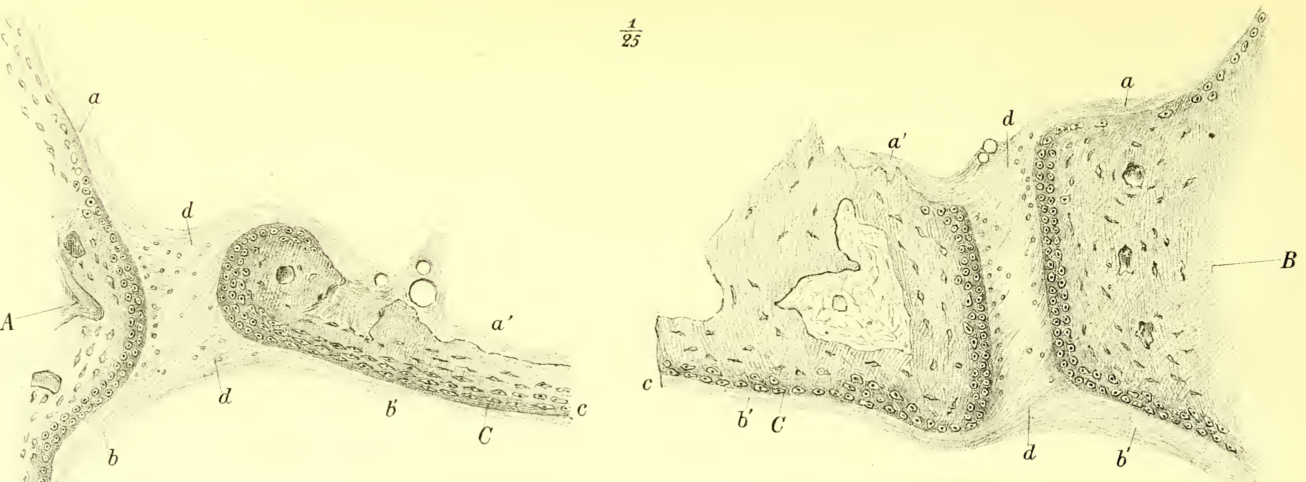
Tab. I.



F. Veith ad nat. del

Carlsruhe. Chr. Fr. Müller'sche Lith. Anstalt.

Tab. II.



F. Veith ad nat. del.

Carlsruhe. Chr. Fr. Müller'sche Lith. Anstalt.